

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 10:51:00

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Оптимизация клиент-серверных приложений

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 5

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Неделя	18		УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	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):

к.т.н., доц., Жердев Алексей Александрович

Рабочая программа

Оптимизация клиент-серверных приложений

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 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02-БИСТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.02 Информационные системы и технологии, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 24.06.2021 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель - научить студента методам и средствам оптимизации взаимодействия клиентского и серверного программного обеспечения, разработанного на основе современных инфокоммуникационных технологий.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.2	Операционные системы и среды	
2.1.3	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.4	Сетевые технологии	
2.1.5	Базы данных	
2.1.6	Технологии программирования	
2.1.7	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.8	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.9	Программирование и алгоритмизация	
2.1.10	Информационная безопасность	
2.1.11	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.12	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Интернет вещей	
2.2.2	Разработка мобильных приложений	
2.2.3	Технология разработки ПО	
2.2.4	Технологии виртуальной и дополненной реальностей	
2.2.5	Инструменты DevOps	
2.2.6	Информационные системы "Умный город"	
2.2.7	Программно-аппаратные платформы корпоративных информационных систем	
2.2.8	Компьютерное зрение	
2.2.9	Инфокоммуникационные системы и сети	
2.2.10	Каналы передачи информации	
2.2.11	Методология проектирования информационных систем	
2.2.12	Проектирование информационных систем	
2.2.13	Типовые интерфейсы и сетевое оборудование	
2.2.14	НИР. Научно-исследовательская работа в области информационных систем управления технологическими процессами	
2.2.15	Программируемые логические контроллеры	
2.2.16	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.17	Нормы и правила оформления НИР и ВКР	
2.2.18	Цифровые двойники производственных объектов	
2.2.19	Аппаратные средства хранения и обработки данных	
2.2.20	Интеллектуальные информационные системы	
2.2.21	Компьютерные технологии управления	
2.2.22	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.23	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.24	НИР. Научно-исследовательская работа в области инфокоммуникационных технологий	
2.2.25	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.26	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.27	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Знать:
ОПК-6-31 Методы и средства оптимизации клиент-серверного программного обеспечения информационных систем
ПК-1: Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и инфокоммуникационные технологии цифровой экономики
Знать:
ПК-1-31 Современные клиент-серверные технологии инфокоммуникационных систем
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-2-31 Типовые архитектуры построения клиент-серверных приложений
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Уметь:
ОПК-6-У1 Оптимизировать алгоритмы, архитектуру и программный код для улучшения характеристик клиентских и серверных приложений
ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Уметь:
ОПК-3-У1 решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-2-У1 Осуществлять выбор подходящей архитектуры клиент-серверного приложения исходя из характера задачи профессиональной деятельности
ПК-1: Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и инфокоммуникационные технологии цифровой экономики
Владеть:
ПК-1-В1 Иметь навыки создавать (модифицировать) клиент-серверные приложения инфокоммуникационных систем

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
	Раздел 1. Оптимизация процесса разработки ПО							
1.1	Введение в дисциплину. Цели и задачи оптимизации, подходы и используемые инструменты. Примеры оптимизации в различных предметных областях /Лек/	5	2	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.2			
1.2	Гибкие методологии разработки (Agile-манифест, SCRUM, экстремальное программирование, KanBan, FDD, BDD) /Лек/	5	1	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Э1			

1.3	Оптимизация разработки требований. Клиент-ориентированные методологии: Client Journey Map, Human Centered Design. Быстрая проверка гипотез: SMART, HADI-циклы, MVP. Использование психологии дизайна при разработке продуктов /Лек/	5	1	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Э2				
1.4	Применение CI/CD технологий. Обзор функционала Jenkins, TeamCity. /Лек/	5	1	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Э3 Э4				
1.5	Внедрение автоматизированного тестирования. Unit-тесты, нагрузочное тестирование, функциональное тестирование. Обзор возможностей Apache JMeter. /Лек/	5	1	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Э5				
1.6	Оптимизация исходного кода с помощью паттернов проектирования, многопоточности и критических секций /Пр/	5	6	ПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-6-У1 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.3				
1.7	Использование WebSocket для оптимизации взаимодействия приложений /Пр/	5	3	ОПК-6-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-3-У1	Л1.2 Э6		КМ4	Р3	
1.8	Разработка клиент-серверного с использованием современных фреймворков. Front-end: React. Back-end: Python, FastAPI. /Пр/	5	10	ПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-6-У1	Э7 Э8				
1.9	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	5	15	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8				
1.10	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	10	ПК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-6-У1	Л1.1 Л1.3 Э5 Э6 Э7 Э8				
Раздел 2. Оптимизация архитектуры ПО									
2.1	Архитектурные паттерны (поведенческие, структурные, порождающие) /Лек/	5	1	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Э9				
2.2	Современные виды архитектур клиент-серверных приложений (монолитная, модульная, сервис-ориентированная, микросервисная). Технологии Peer-to-peer и Blockchain /Лек/	5	2	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1				
2.3	Использование брокеров сообщений (RabbitMQ) для оптимизации обмена информацией в сложных системах /Лек/	5	2	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Э10		КМ7		

2.4	In-memory databses (Redis). Назначение, структура, примеры использования /Лек/	5	2	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Э11		КМ7	
2.5	Масштабирование баз данных. Шардинг и репликация /Лек/	5	2	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Э12		КМ7	
2.6	Повышение производительности приложений с помощью балансировщиков нагрузки. /Лек/	5	2	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Э13		КМ7	
2.7	Нагрузочное тестирование веб-приложений с помощью Apache Jmeter /Пр/	5	7	ОПК-6-У1 ОПК-2-У1 ПК-1-В1	Э5			
2.8	Настройка терминального сервера приложений на примере Windows Server /Пр/	5	8	ОПК-6-У1 ОПК-2-У1 ПК-1-В1	Л2.1			
2.9	Подготовка к коллоквиуму /Ср/	5	15	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31	Л1.1 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13		КМ7	
2.10	Подготовка доклада /Ср/	5	23	ОПК-6-31 ОПК-2-31 ПК-1-31				
2.11	Домашнее задание №2 /Ср/	5	30	ОПК-2-У1 ОПК-6-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13			

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	Защита домашнего задания №1	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Вопросы по используемым инструментам, написанному программному коду и эффективности используемых алгоритмов
КМ2	Коллоквиум №1	ОПК-6-31;ОПК-2-31;ПК-1-31	Устные вопросы по тематике раздела "Оптимизация процесса разработки ПО"
КМ3	Защита практической работы №1	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Определение паттернов, многопоточности, критических секций. Условия применимости, польза и т.п.
КМ4	Защита практической работы №2	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Определение WebSocket. Отличие от других технологий взаимодействия. Условия применимости. Обоснование эффективности и т.п.
КМ5	Защита практической работы №3	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Возможности фреймворка React.JS. Вопросы по процессу установки и используемому в рамках работы функционалу. Отличие REST API от SOAP. Возможности Python Fast API. Для чего используются Javascript Web Token'ы (JWT)?
КМ6	Защита домашнего задания №2	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Вопросы по используемым инструментам, написанному программному коду и эффективности используемых алгоритмов
КМ7	Коллоквиум №2	ОПК-6-31;ОПК-2-31;ПК-1-31	Устные вопросы по тематике раздела "Оптимизация архитектуры ПО"
КМ8	Защита практической №4	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Задачи нагрузочного тестирования. Функционал Apache JMeter. Ограничения, область применения и т.п.
КМ9	Защита практической №5	ОПК-2-У1;ОПК-6-У1;ПК-1-В1	Достоинства и недостатки терминального режима работы. Отличие от обычной клиент-серверной схемы. Модели лицензирования терминального сервера в Microsoft Windows Server

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	Домашнее задание №1. Разработка клиент-серверного приложения с использованием React.JS, Python Fast API.	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Различные варианты: - Многопользовательский чат; - Отзывы о приобретенных покупках; - Доска объявлений. - и т.п.
P2	Практическая работа №1. Оптимизация исходного кода с помощью паттернов проектирования, многопоточности и критических секций	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	На C# разрабатывается desktop-приложение. Вначале приложение реализуется в базовой архитектуре, а после этого начинается оптимизация.
P3	Практическая работа №2. Использование WebSocket для оптимизации взаимодействия приложений	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	На C# разрабатывается клиент-серверное приложение. Клиенты и сервер обмениваются мгновенными сообщениями.
P4	Практическая работа №3. Разработка клиент-серверного с использованием современных фреймворков. Front-end: React. Back-end: Python, FastAPI.	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	На React.JS и Python Fast API разрабатывается приложение интернет-магазин. Взаимодействие сервера и клиента реализуется через REST API.
P5	Домашнее задание №2. Нагрузочное тестирование веб-приложения. Оптимизация архитектуры.	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Необходимо провести нагрузочное тестирование приложения, разработанного в ДЗ №1 с помощью Apache JMeter. Определить максимальную производительность, разработать рекомендацию по увеличению в x100, а также в x10000 раз. Некоторые из рекомендаций необходимо реализовать
P6	Практическая работа №4. Нагрузочное тестирование веб-приложений с помощью Apache Jmeter	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Проводим нагрузочное тестирование веб-приложения с помощью Apache JMeter. Пробуем отправлять различные GET и POST запросы с различной интенсивностью. Отслеживаем поведение приложения, а также потребляемые ресурсы на сервере.
P7	Практическая работа №5. Настройка терминального сервера приложений на примере Windows Server	ОПК-6-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-В1	Настраиваем терминальный сервер под управлением Windows Server. Создаём пользователя и разрешаем ему подключаться в терминальном режиме. Пробуем подключение с терминальной станции. Управляем доступом.
P8	Реферат по дисциплине	ОПК-6-31;ОПК-2-31;ПК-1-31	Примерные темы реферата: - Сравнение функционала брокеров сообщений RabbitMQ и Kafka. - Отличия In-memory баз данных Redis и MemCached и т.п.
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен не предусмотрен			

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

Оценка за зачет ставится по результатам работы в семестре как средняя оценка за практические работы, коллоквиумы и домашние задания. При условии что:

1. Выполнены и защищены все практические работы.
2. Выполнены и защищены все домашние задания.
3. Сдан реферат.
4. Сданы коллоквиумы.

Все указанные работы оцениваются по пятибалльной шкале исходя из следующих критериев:

- недостаточный (компетенция не сформирована) «Неудовлетворительно»;
- пороговый (компетенция сформирована) «Удовлетворительно»;
- продвинутый (компетенция сформирована) «Хорошо»;
- высокий (компетенция сформирована) «Отлично».

Приведем описание критериев.

«Неудовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы учебного курса, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках защиты выполненных работ;
- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;
- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.

«Удовлетворительно»

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала;
- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;
- умение без грубых ошибок решать практические задания.

«Хорошо»

Обучающийся демонстрирует:

- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;
 - твердые знания теоретического материала.
 - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;
 - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;
 - умение решать практические задания, которые следует выполнить;
 - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;
- Возможны незначительные неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.

«Отлично»

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;
- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;
- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;
- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания учебного курса, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение решать практические задания;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Кареева Е. Д.	Основы многопоточного и параллельного программирования: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Васюткина И. А.	Разработка клиент-серверных приложений на языке С: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016
Л1.3	Иртегов Д. В.	Многопоточное программирование с использованием POSIX Threads: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Жердев А. А.	Администрирование информационных систем (N 3083): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Learning Agile: Understanding Scrum, XP, Lean, and Kanban	Andrew Stellman, Jill Alison Hart. 2014
Э2	Путь клиента	Джим Калбах, O Reilly 2022
Э3	Материалы по Jenkins	https://www.jenkins.io/
Э4	Материалы по TeamCity	https://www.jetbrains.com/teamcity/
Э5	Материалы по Apache Jmeter	https://jmeter.apache.org/
Э6	Материалы по работе с WebSockets на C#	https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/fundamentals/websockets?view=aspnetcore-6.0
Э7	Справочник по React.JS	https://ru.reactjs.org/docs/getting-started.html
Э8	Создаём REST API с помощью Python FAST API	https://infostart.ru/1c/articles/1426964/
Э9	Шпаргалка по паттернам проектирования	https://habr.com/ru/post/210288/
Э10	Материалы по брокеру сообщений Rabbit MQ	https://habr.com/ru/post/210288/
Э11	Материалы по Redis	https://redis.io/community/
Э12	Статья Шардинг и репликация	https://highload.today/sharding-i-replikatsiya/
Э13	Справочник по теме "Балансировка нагрузки"	https://www.servers.ru/knowledge/load-balancing/what-is-load-balancing-and-how-it-works

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Teams
П.2	LMS Canvas
П.3	Microsoft Visual Studio 2015
П.4	Python

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-731	Учебная аудитория/ Компьютерный класс:	доска аудиторная меловая, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 15 шт. ПО-Visual Studio; Electronic WorkBench; АРАСНЕ; MySQL; ХАМРР; Python, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-728	Учебная аудитория/ Компьютерный класс:	доска аудиторная меловая, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 15 шт. ПО-Visual Studio; Electronic WorkBench; АРАСНЕ; MySQL; ХАМРР; Python; комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
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, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое сопровождение дисциплины реализовано с применением ЭИОС «Canvas» в котором размещаются следующие материалы:

- программа дисциплины;
- методические рекомендации по выполнению курсового проекта;
- учебные, методические и дополнительные материалы;
- образцы отчетов;
- требования к отчетам по лабораторным работам.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества полученных компетенций при освоении дисциплины проводится в форме текущего контроля успеваемости и на его основе промежуточной аттестации.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы используются оценочные средства текущего контроля успеваемости.

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью оценки уровня сформированности компетенций.