

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 10:51:02

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)

# Технология разработки ПО

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:

аудиторные занятия

51

зачет 6

самостоятельная работа

93

курсовая работа 6

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*ст. преп., Карпишук Александр Васильевич*

Рабочая программа

**Технология разработки ПО**

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	Целью освоения дисциплины является получение студентами знаний и навыков в области проектирования, реализации, отладки, тестирования, внедрения и сопровождения программного обеспечения вычислительной техники.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Методы оптимизации
2.1.2	Оптимизация клиент-серверных приложений
2.1.3	Основы теории систем и системного анализа
2.1.4	Разработка сетевых приложений на языке программирования Python
2.1.5	Теория информационных процессов и систем
2.1.6	Алгоритмы дискретной математики
2.1.7	Разработка клиент-серверных приложений
2.1.8	Сетевые технологии
2.1.9	Цифровая экономика и процессное управление предприятием
2.1.10	Базы данных
2.1.11	Технологии программирования
2.1.12	Объектно-ориентированное программирование
2.1.13	Введение в специальность
2.1.14	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.15	Программирование и алгоритмизация
2.1.16	Системы управления технологическими процессами и производствами
2.1.17	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.18	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.19	Решение задач с использованием прикладного ПО
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Инфокоммуникационные системы и сети
2.2.2	Каналы передачи информации
2.2.3	Методология проектирования информационных систем
2.2.4	Инструменты DevOps
2.2.5	Информационные системы "Умный город"
2.2.6	Программно-аппаратные платформы корпоративных информационных систем
2.2.7	Проектирование информационных систем
2.2.8	Типовые интерфейсы и сетевое оборудование
2.2.9	Нормы и правила оформления НИР и ВКР
2.2.10	Технологии виртуальной и дополненной реальностей
2.2.11	Цифровые двойники производственных объектов
2.2.12	Аппаратные средства хранения и обработки данных
2.2.13	Интеллектуальные информационные системы
2.2.14	Компьютерные технологии управления
2.2.15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.17	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.18	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

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

<b>ПК-1: Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и инфокоммуникационные технологии цифровой экономики</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 Стандарты в области разработки и реализации программ

<b>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</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-6-31 Методики, языки и стандарты информационной поддержки программных изделий
ОПК-6-32 Структуру процессов жизненного цикла разработки программ
<b>ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-32 Методики разработки тестов
ОПК-4-31 Критерии надежности и качества программного обеспечения
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 Принципы формулирования технических требований
<b>ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У2 Осуществлять структурное и функциональное тестирование
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-6-У1 Формировать выходные спецификации для каждой стадии и этапа проектирования
<b>ПК-1: Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и инфокоммуникационные технологии цифровой экономики</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Численно оценивать объем и сложность программного кода, прогнозировать сроки разработки
<b>ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Оценивать качество программ
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Разрабатывать техническое задание на программу
<b>ПК-1: Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и инфокоммуникационные технологии цифровой экономики</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Навыками расчета программных метрик
<b>ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Навыками тестирования программ
<b>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</b>

**Владеть:**

ОПК-6-В1 Навыками построения UML-диаграмм

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Жизненный цикл разработки программ</b>							
1.1	Модели жизненного цикла программных средств. Стадии и этапы разработки. /Лек/	6	3	ОПК-6-32	Л1.1Л2.1		КМ1	
1.2	Функциональные и эксплуатационные требования к программному продукту. Техническое задание. /Лек/	6	2	УК-2-31 УК-2-У1	Л1.1Л2.1		КМ1	
1.3	Определение производительности и качества работы программиста /Лаб/	6	2	ПК-1-В1 ПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р1
1.4	Разработка функциональных требований к программе /Лаб/	6	4	УК-2-У1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р10
	<b>Раздел 2. Эскизное и техническое проектирование</b>							
2.1	Анализ требований и разработка спецификаций /Лек/	6	2	УК-2-31 ПК-1-31	Л1.1Л2.1		КМ1	
2.2	Оценка объемов и сложности программных продуктов /Лек/	6	2	ПК-1-31	Л1.1Л2.1		КМ1	
2.3	Расчет показателей масштабируемости программ /Лаб/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р2
2.4	Определение трудозатрат на разработку /Лаб/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р3
2.5	Построение диаграммы переходов состояний /Лаб/	6	2	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р11
2.6	Построение функциональной диаграммы /Лаб/	6	2	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р12
2.7	Построение диаграммы потоков данных /Лаб/	6	2	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р13
	<b>Раздел 3. Рабочее проектирование</b>							
3.1	Оценка качества программной архитектуры /Лек/	6	2	ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1Л2.1		КМ2	
3.2	Объектно-ориентированные метрики кода /Лек/	6	2	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1Л2.1		КМ2	
3.3	Кодирование модулей в среде Microsoft Visual Studio /Лаб/	6	5	ПК-1-У1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р14
3.4	Разработка пользовательских интерфейсов /Лаб/	6	2	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р4
3.5	Расчет метрик структурных программ /Лаб/	6	3	ОПК-6-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р5

3.6	Расчет метрик объектных программ /Лаб/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р6
<b>Раздел 4. Отладка и тестирование</b>								
4.1	Методология функционального тестирования /Лек/	6	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.1Л2.1		КМ3	
4.2	Методология структурного тестирования /Лек/	6	2	ОПК-4-31 ОПК-4-32	Л1.1Л2.1		КМ3	
4.3	Отладка программ в среде Microsoft Visual Studio /Лаб/	6	2	ОПК-4-У2 ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1Л3.1			Р14
4.4	Структурное тестирование по методике базового пути. /Лаб/	6	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-У2	Л1.1Л2.1Л3.1			Р7
4.5	Функциональное тестирование методом эквивалентного разбиения /Лаб/	6	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-4-У2	Л1.1Л2.1Л3.1			Р8
<b>Раздел 5. Курсовая работа "Разработка программного продукта"</b>								
5.1	Техническое задание /Ср/	6	10	ОПК-6-31 ОПК-6-32 ОПК-6-У1 ПК-1-31 УК-2-31	Л1.1Л2.1			
5.2	Эскизный проект /Ср/	6	19	ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л2.1			
5.3	Технический проект /Ср/	6	32	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-32 ОПК-6-В1 УК-2-У1	Л1.1Л2.1			
5.4	Рабочий проект /Ср/	6	32	ОПК-6-У1 ОПК-4-31 ПК-1-В1 ОПК-4-В1 ОПК-4-У2 ОПК-4-У1 ОПК-4-32	Л1.1Л2.1			

### 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	Тест 1	ОПК-6-32;УК-2-31;ПК-1-31	1. Понятие логических и физических строк кода. 2. Размерно-ориентированные метрики. 3. Функционально-ориентированные метрики. 4. Метрики Холстеда.
КМ2	Тест 2	ОПК-6-31;ОПК-4-31;ПК-1-31	1. UML-модели. 2. Диаграммы вариантов использования. 3. Диаграмма переходов состояний. 4. Диаграммы потоков данных. 5. Понятия связности и сцепления модулей. 6. Метрики связности классов.

КМ3	Тест 3	ОПК-4-31;ОПК-4-32	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поточный граф программы.</li> <li>2. Определения цикломатической сложности кода.</li> <li>3. Понятие ошибки.</li> <li>4. Понятие тестирования.</li> <li>5. Классы эквивалентности и граничные значения.</li> <li>6. Правила формирования классов эквивалентности.</li> <li>7. Граф причинно-следственных связей.</li> <li>8. Виды интерфейсов пользователя.</li> <li>9. Этапы проектирования интерфейсов.</li> <li>10. Понятие диалога.</li> </ol>
КМ4	Экзамен	ОПК-6-31;ОПК-6-32;ОПК-4-31;ОПК-4-32;УК-2-31;ПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие технологии программирования.</li> <li>2. Исторические этапы развития программирования.</li> <li>3. Стихийное (процедурное) программирование.</li> <li>4. Структурный подход к программированию.</li> <li>5. Объектный подход к программированию.</li> <li>6. Компонентный подход и CASE-технологии.</li> <li>7. Жизненный цикл программного средства.</li> <li>8. Эволюция моделей жизненного цикла. Водопадная модель.</li> <li>9. Эволюция моделей жизненного цикла. Схема с промежуточным контролем.</li> <li>10. Эволюция моделей жизненного цикла. Спиральная модель.</li> <li>11. Жизненный цикл ПС при использовании CASE-технологий.</li> <li>12. Технология RAD.</li> <li>13. Оценка затрат на разработку программных средств.</li> <li>14. Функционально-ориентированные метрики программных средств.</li> <li>15. Размерно-ориентированные метрики программных средств.</li> <li>16. Оценка качества процессов создания программных средств.</li> <li>17. Понятие технологичности программного средства.</li> <li>18. Модули и их свойства.</li> <li>19. Сцепление модулей.</li> <li>20. Связность модулей.</li> <li>21. Нисходящая и восходящая разработка программных средств.</li> <li>22. Средства описания структурных алгоритмов.</li> <li>23. Классификация программных средств.</li> <li>24. Эксплуатационные требования к программным средствам.</li> <li>25. Разработка технического задания.</li> <li>26. Структурный анализ требований.</li> <li>27. Диаграммы переходов состояний.</li> <li>28. Функциональные диаграммы.</li> <li>29. Диаграммы потоков данных.</li> <li>30. Методы оценки надежности программных средств.</li> <li>31. Модель Холстеда.</li> <li>32. Эмпирическая модель IBM.</li> <li>33. Метод Миллса.</li> <li>34. Структурное тестирование программных средств.</li> <li>35. Функциональное тестирование программных средств.</li> <li>36. Метрики объектно-ориентированных программ.</li> <li>37. Метрики связности по данным.</li> <li>38. Метрики связности по методам.</li> </ol>

### 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	Лабораторная работа. Определение производительности и качества работы программиста	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Решение задачи определения индивидуальных показателей производительности и качества работы программиста
P2	Лабораторная работа. Расчет показателей масштабности программ	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Решение задачи расчета размерно-ориентированных метрик программы

P3	Лабораторная работа. Определение трудозатрат на разработку	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Получение практических навыков в оценке трудоемкости разработки программ
P4	Лабораторная работа. Разработка пользовательских интерфейсов	ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	Получение практических навыков в проектировании и реализации элементов пользовательского интерфейса
P5	Лабораторная работа. Расчет метрик структурных программ	ОПК-6-У1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Определение силы связности и степени сцепления модулей структурной программы
P6	Лабораторная работа. Расчет метрик объектных программ	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Получение практических навыков в оценке связности класса по данным
P7	Лабораторная работа. Структурное тестирование	ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1	Разработка тестов и тестирование программы по методике базового пути
P8	Лабораторная работа. Функциональное тестирование	ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1	Разработка тестов и тестирование программы по методикам эквивалентного разбиения, анализа граничных значений и диаграмм причинно-следственных связей
P9	Курсовая работа. Разработка программного продукта	ОПК-6-31;ОПК-6-32;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-32;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;УК-2-31;УК-2-У1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Разработка программы в парадигме каскадной модели жизненного цикла
P10	Лабораторная работа. Разработка функциональных требований к программе	УК-2-У1	Разработка функциональных требований к программе
P11	Лабораторная работа. Построение диаграммы переходов состояний	ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	Построение диаграммы переходов состояний
P12	Лабораторная работа. Построение функциональной диаграммы	ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	Построение функциональной диаграммы
P13	Лабораторная работа. Построение диаграммы потоков данных	ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	Построение диаграммы потоков данных
P14	Лабораторная работа. Кодирование модулей в среде Microsoft Visual Studio	ПК-1-У1	Кодирование модулей в среде Microsoft Visual Studio
P15	Лабораторная работа. Тестирование программ в среде Microsoft Visual Studio	ОПК-4-У2;ОПК-4-В1	Тестирование программ в среде Microsoft Visual Studio



**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)****5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

Критерии оценивания всех видов работ по дисциплине сообщаются обучающемуся на первом аудиторном занятии.

Система оценивания, используемая для оценки успеваемости по дисциплине бально-рейтинговая.

Итоговая успеваемость обучающегося за семестр оценивается с помощью текущего контроля, регулярно осуществляемого на протяжении семестра.

Формы текущего контроля (текущей аттестации) – контрольные работы по разделам дисциплины (в виде тестов), отчёты по выполненным лабораторным работам, отчёты по курсовым работам и их защита.

Освоение дисциплины, её успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Шкала оценки усвоения дисциплины:

"отлично" - не менее 400 баллов;

"хорошо" - не менее 350 баллов;

"удовлетворительно" - не менее 300 баллов;

"неудовлетворительно" - менее 300 баллов.

Максимальное количество баллов за отдельные виды работ:

Лабораторная работа - 10 баллов;

Практическая работа - 10 баллов;

Курсовая работа (выполнение и защита) - 200 баллов;

Контрольное мероприятие (тест) - 30 баллов.

Критерии оценивания лабораторных и практических работ:

Выполнение в срок - 5 баллов;

Корректность произведенных расчетов - 3 балла;

Корректность формирования отчета - 2 балла.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Иванова Г. С.	Технология программирования: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2006

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Камаев В. А., Костерин В. В.	Технологии программирования: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2006

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Карпишук А. В.	Технологии разработки ПО (N 4484): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2021

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	LMS Canvas
П.2	Microsoft Visual Studio 2015
П.3	Microsoft Office

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
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
Л-731	Учебная аудитория/ Компьютерный класс:	доска аудиторная меловая, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 15 шт. ПО-Visual Studio; Electronic WorkBench; APACHE; MySQL; XAMPP; 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; APACHE; MySQL; XAMPP; Python; комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с 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 которой размещаются следующие материалы:

- программа дисциплины;
- задания к лабораторным работам;
- учебные, методические и дополнительные материалы;
- примеры отчетов по лабораторным и курсовой работам;
- требования к отчету по курсовой работе и лабораторным работам.