

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 21.09.2023 10:09:45

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Основы разработки цифровых платформ управления

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

30

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

-, *ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович*

Рабочая программа

Основы разработки цифровых платформ управления

Разработана в соответствии с ОС ВО:

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

Составлена на основании учебного плана:

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

Утверждена в составе ОПОП ВО:

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

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 10.04.2023 г., №5

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дисциплина нацелена на получение знаний в области современных научных и практических методов функционального моделирования процессов цифровизации предприятий
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Python для анализа данных	
2.1.2	Введение в прикладной ИИ	
2.1.3	Имитационное моделирование	
2.1.4	Методы статистического анализа данных	
2.1.5	Основ теории информации	
2.1.6	Основы электроники и схемотехники	
2.1.7	Системная и программная инженерия	
2.1.8	Теория систем автоматического управления	
2.1.9	Теория систем и системный анализ	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автономные мобильные системы	
2.2.2	Бизнес планирование в IT-проектах	
2.2.3	Индустриальные инфраструктуры IT-систем	
2.2.4	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.2.5	Инструментальные средства обработки изображений	
2.2.6	Методы поиска решений	
2.2.7	Нейросетевые технологии в прикладных задачах управления	
2.2.8	Облачные технологии и распределенные базы данных	
2.2.9	Обработка текстовой информации	
2.2.10	Оптимизационное моделирование сложных систем	
2.2.11	Программирование встраиваемых систем	
2.2.12	Технологии цифрового дублирования	
2.2.13	Управление проектами	
2.2.14	Цифровой маркетинг	
2.2.15	Аппаратные средства хранения и обработки данных	
2.2.16	Архитектуры современных операционных систем	
2.2.17	Защита информации	
2.2.18	Методы проектирования цифровых систем	
2.2.19	Методы тестирования и отладки программного обеспечения	
2.2.20	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.21	Поиск решений в пространстве состояний	
2.2.22	Преддипломная практика	
2.2.23	Преддипломная практика	
2.2.24	Преддипломная практика	
2.2.25	Преддипломная практика	
2.2.26	Преддипломная практика	
2.2.27	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.2	
2.2.28	Проектирование интеллектуальных систем управления	
2.2.29	Проектирование систем управления распределенными объектами	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления
Знать:

ПК-6-31 Методологические основы системного подхода и формализации задач управления
ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Знать:
ПК-5-31 алгоритмы настройке и наладке программно-аппаратных комплексов. алгоритмы инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Знать:
ПК-4-31 настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы
ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления
Уметь:
ПК-6-У1 Применять методы системного подхода и формализации задач управления
ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Уметь:
ПК-5-У1 настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Уметь:
ПК-4-У1 ставить задачи на разработку требований к подсистемам и контролировать их качество. описать функциональную структуру информационной системы
ПК-6: Готовность применять системный подход и математические методы в формализации и решении задач управления
Владеть:
ПК-6-В1 Навыками применения методик системного подхода и формализации задач управления
ПК-5: Способность и готовность применять современные языки программирования, операционные системы, современные инструменты хранения, обработки и анализа данных, способы и механизмы управления данными, программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач
Владеть:
ПК-5-В1 навыками настройки и наладки программно-аппаратных комплексов
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Владеть:
ПК-4-В1 навыками постановки задач на разработку требований к подсистемам и контролировать их качество. основами структурного анализа функционирования промышленного предприятия

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. Основы функционального моделирования							
1.1	Построение функциональных моделей бизнес–процессов организации. Цель работы: научиться строить функциональные модели бизнес– процессов организации /Лаб/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.6Л2.5			Р1

1.2	Построение вариантов функциональной структуры и схем бизнес-процессов горного предприятия /Ср/	6	6	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.6Л2.5		КМ1	
1.3	Функциональное моделирование предметной области в нотации IDEF0 и DFD. Цель работы: научиться использовать нотации IDEF0 и DFD для моделирования предметной области /Лаб/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5Л2.4			Р2
1.4	Функциональное моделирование предметной области в нотации IDEF0 и DFD /Ср/	6	12	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.5Л2.4		КМ1	
1.5	Моделирование функциональности и классов приложения. Цель работы: получить практические навыки архитектурного проектирования программных приложений при разработке схем вариантов с применением унифицированного языка моделирования использования UML и схем классов UML /Лаб/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.2 Л2.3			Р3
1.6	Моделирование данных создаваемой информационной системы. Цели работы: приобретение навыков анализа и формализованного описания заданной предметной области; научиться проводить ERD–моделирование и преобразовывать ER–модель в даталогическую модель; приобретение навыков разработки проекта базы данных с учётом её использования в составе некоторой информационной системы /Лаб/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.4Л2.3			Р4
1.7	Моделирование функциональности классов и приложения. Моделирование данных информационной системы /Ср/	6	6	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.3Л2.3 Л2.6		КМ1	
1.8	Операционные преимущества процесса цифровой трансформации /Лек/	6	2	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11			

1.9	Создание цифровых двойников горных предприятий /Лек/	6	4	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
1.10	Предоставление информации в понятной интерпретации /Лек/	6	4	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
1.11	Пять областей цифровизации для значительного повышения прибыли /Лек/	6	4	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
1.12	Примеры компаний прошедшие цифровизацию /Лек/	6	4	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
1.13	Функционально-структурное описание горного предприятия. Место электротехнических комплексов в производственных бизнес-процессах. Функциональное моделирование процессов ГП в нотации IDEF0 и DFD /Лек/	6	10	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.2 Л1.7Л2.5			
	Раздел 2. Моделирование цифровых систем поддержки функционирования электротехнических комплексов							
2.1	Функциональная структура информационной системы поддержки электротехнических комплексов /Лек/	6	6	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.2			
2.2	Методологии и средства разработки программного обеспечения. Цель работы: приобретение навыков разработки клиентского программного обеспечения информационной системы с применением принципов методологии RAD /Лаб/	6	4	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2			P5
2.3	Методологии и средства разработки программного обеспечения /Ср/	6	6	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.6			

2.4	Моделирование архитектуры цифрового предприятия: методологический подход к проектированию систем Индустрии 4.0 /Лаб/	6	5	ПК-6-31 ПК-6-У1 ПК-6-В1 ПК-5-31 ПК-5-У1 ПК-5-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1				
-----	--	---	---	---	--	--	--	--

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	Зачет с оценкой	ПК-6-31;ПК-5-31;ПК-4-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Актуальные темы развития горнодобывающей промышленности 2. Горная промышленность сегодня 3. Взгляд в будущее. Перспективные технологии 4. Реализация и внедрение процессов 5. Преимущества цифровизации в горнодобывающей промышленности 6. Примеры использования цифровых технологий в горной промышленности 7. Вопросы безопасности в задачах цифровой трансформации 8. Общепризнанные концепции цифровой трансформации 9. Принципиальные отличия Индустрии 3.0 и Индустрии 4.0 10. Основные пути развития горной промышленности в РФ

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

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1 Построение функциональных моделей бизнес-процессов организации	ПК-6-У1;ПК-6-В1	Цель работы: научиться строить функциональные модели бизнес-процессов организации
P2	Практическая работа №2 Функциональное моделирование предметной области в нотации IDEF0 и DFD	ПК-5-У1;ПК-5-В1	Цель работы: научиться использовать нотации IDEF0 и DFD для моделирования предметной области
P3	Практическая работа №3 Моделирование функциональности и классов приложения	ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-6-У1	Цель работы: получить практические навыки архитектурного проектирования программных приложений при разработке схем вариантов с применением унифицированного языка моделирования использования UML и схем классов UML
P4	Практическая работа №4 Моделирование данных создаваемой информационной системы	ПК-5-31;ПК-6-В1	Цели работы: приобретение навыков анализа и формализованного описания заданной предметной области; научиться проводить ERD-моделирование и преобразовывать ER-модель в даталогическую модель; приобретение навыков разработки проекта базы данных с учётом её использования в составе некоторой информационной системы
P5	Практическая работа №5 Методологии и средства разработки программного обеспечения	ПК-6-У1;ПК-6-В1	Цель работы: приобретение навыков разработки клиентского программного обеспечения информационной системы с применением принципов методологии RAD

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

По дисциплине предусмотрен зачет с оценкой
 Проектные задачи для команд разработчиков (варианты индивидуальных заданий хранятся на кафедре);
 Рефераты (темы хранятся на кафедре);
 Отчеты, рефераты, программные файлы хранятся в ЭИОС "Canvas".

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

За текущую учебную деятельность обучающегося при выполнении каждой практической работы (выполнение, защита и предоставление отчета с программным файлом в ЭИОС «Canvas»), самостоятельных заданий (защита и предоставление отчета с программным файлом ЭИОС «Canvas») выставляются оценки по 5-балльной (государственной) шкале.

Итоговая оценка определяется на основе процентного отношения в ЭИОС «Canvas» правильно выполненных обучающимся заданий:

90-100% – «5»,
 80-89% – «4»,
 60%-79% – «3»,
 менее 60% – «2».

Промежуточная аттестация в форме экзамена позволяет оценить уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине и может осуществляться, как в письменной так и в устной форме.

По окончании изучения дисциплины в системе оценки знаний и умений используются следующие критерии:

«Отлично» – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, владение понятийным аппаратом за умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логичное изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление;

«Хорошо» – если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности;

«Удовлетворительно» – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения;

«Неудовлетворительно» – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Маркин А. В.	Построение запросов и программирование на SQL: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Диалог-МИФИ, 2014
Л1.2	Гринберг А. С., Бондаренко А. С., Горбачёв Н. Н.	Информационные технологии управления: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л1.3	Гущин А. Н.	Базы данных: учебник	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2014
Л1.4	Карпова Т. С.	Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.5	Буканова Т. С., Алиев М. Т.	Моделирование систем управления: учебное пособие	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017
Л1.6	Байдаков А. Н., Звягинцева О. С., Назаренко А. В., Запорожец Д. В., Бабкина О. Н.	Моделирование бизнес-процессов: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.7	Цапенко Е. Ф., Шкундин С. З.	Электробезопасность на горных предприятиях: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2008
Л1.8	Кузнецов Н. Г., Панасенкова Т. В., Губарь О. В., Чернышева Н. И., Кузнецов Н. Г., Вовченко Н. Г.	Цифровая трансформация экономики России: траектория развития: монография	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону: Издательско- полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019
Л1.9	Вайл П., Ворнер С.	Цифровая трансформация бизнеса: изменение бизнес- модели для организации нового поколения: практическое руководство	Электронная библиотека	Москва: Альпина Паблишер, 2019
Л1.10	Грибанов Ю. И., Руденко М. Н.	Цифровая трансформация бизнеса: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Дашков и К°, 2021
Л1.11	Быкова К. С.	От научного знания к научно- популярному: трансформация концептуальной модели объекта исследования (на примере биотехнологии): студенческая научная работа	Электронная библиотека	Томск: б.и., 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Абросимова М. А.	Базы данных: проектирование и создание программного приложения в СУБД MS Access: практикум	Электронная библиотека	Уфа: Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2014
Л2.2	Абросимова М. А.	Базы данных: Манипулирование данными на языке SQL в СУБД MS Access 2007: практикум	Электронная библиотека	Уфа: Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2013
Л2.3	Нестеров С. А.	Интеллектуальный анализ данных средствами MS SQL Server 2008	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л2.4	Глухов Д. О., Петухов И. В., Глухов Д. О.	Моделирование систем управления: практикум	Электронная библиотека	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015
Л2.5	Лисяк Н. К., Лисяк В. В.	Моделирование систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2017
Л2.6	Шафоростова Е. Н., Темкин И. О.	Графика и мультимедиа для Web (N 3624): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	https://openedu.ru/course/hse/PRMN/ "Управление проектами" НИУ ВШЭ https://openedu.ru/course/misis/PROJECT/ "Управление проектами в современной компании" НИТУ «МИСиС»	
Э2	https://openedu.ru/course/hse/PROCESS/ "Анализ и моделирование бизнес-процессов" НИУ ВШЭ	

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Visio 2016
П.3	Microsoft Visual Studio 2015
П.4	Microsoft SQL server 2016
П.5	Microsoft Office

П.6	LMS Canvas
П.7	MS Teams
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):
И.2	- Федеральный портал «Российское образование» - http://edu.ru
И.3	- «Открытое образование» - http://openedu.ru
И.4	- Российская государственная библиотека - http://www.rsl.ru
И.5	- Обучающие материалы IT-тематики - http://composs.ru
И.6	- «Компьютерра» – журнал о современных технологиях - https://www.computerra.ru
И.7	- «Информационные технологии» – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях - http://novtex.ru/IT/index.htm
И.8	- Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- https://github.com
И.9	- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» - https://habr.com/
И.10	Электронно-библиотечные системы (ЭБС):
И.11	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) - www.book.ru
И.12	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»- www.biblioclub.ru
И.13	- Электронная библиотека «Наука и Техника» - http://www.n-t.ru
И.14	- НТБ НИТУ «МИСиС»
И.15	Профессиональные базы данных и информационные справочные системы
И.16	- Университетская информационная система РОССИЯ - https://uisrussia.msu.ru/
И.17	- Федеральная служба государственной статистики - http://www.gks.ru/
И.18	- Портал Электронная библиотека: диссертации - http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
И.19	- Справочно-правовая система «Консультант Плюс»- http://www.consultant.ru

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
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-826	Лаборатория	доска и маркеры, персональные компьютеры ОС Windows с администраторскими правами доступа, с проводными сетевыми платами, с СОМ-портами количеством не менее 6, сетевое коммуникационное оборудование CISCO: 6 коммутаторов и 6 маршрутизаторов, обжатые кабели витая пара прямые и кроссовые количеством не менее 12 каждый, консольные кабели количеством не менее 6

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к информационным точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации. Практикум проводится с широким использованием компьютерных программ, как для выполнения, так и для оформления работы.

В процессе выполнения практических работ необходимо показать умелое применение полученных в процессе обучения знаний и навыков при решении задач. С целью формирования практических навыков, знаний, полученных при изучении дисциплины «Функциональное моделирование сложных систем».

При выполнении самостоятельных работ акцент делается на формирование навыков работы студентов с научно-технической литературой; работы с сетью Internet; на систематизацию материала для решения поставленных задач; на формирование навыков оформления результатов выполненных работ (пояснительной записки, ссылок на литературные источники, выводов по работе). Индивидуальные задания на самостоятельную работу (проектную группу разработчиков из 2 человек) студент получает у преподавателя в соответствии с прилагаемым перечнем их тематик. Рекомендуемая форма их оформления – отчеты с приложением программного файла ЭИОР «Canvas». Защита работы проводится проектной группой разработчиков или индивидуально каждым студентом. Студенты делают сообщение и отвечают на вопросы преподавателя. При подготовке к экзамену необходимо опираться на вопросы выходного контроля знаний, основную и дополнительную литературу, другие источники информации.