


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		



УТВЕРЖДЕНО

решиением Ученого совета ФМИАТ
от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23
Председатель: Волков М.А.
(подпись, расшифровка подписи)
«16» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Математические модели информационных систем
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Информационная безопасность и теория управления
Курс	4

Специальность: 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»
код направления (специальности), полное наименование

Специализация: «Безопасность открытых информационных систем»
полное наименование

Форма обучения: очная
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» 09 2023 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

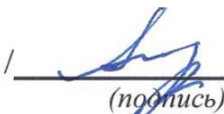
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Сведения о разработчиках:


ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Иванцов Андрей Михайлович	ИБиТУ	доцент, к.т.н, доцент

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Информационная безопасность и теория
управления»

/  / Андреев А.С. /
(подпись) (Ф.И.О.)

«11» 05 2023 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические модели информационных систем» знакомит студентов с фундаментальными методами компьютерного моделирования и непосредственно связана с основными математическими дисциплинами. Предметом изучения являются методы и принципы построения математических и компьютерных моделей информационных систем. Дисциплина закладывает фундаментальные знания, необходимые для изучения всех основных курсов, посвященных математическому, компьютерному и имитационному моделированию реальных объектов и процессов.

Цели освоения дисциплины:

- изучение основных понятий и методов построения и исследования математических моделей, систем и языков моделирования.

Задачи освоения дисциплины:


- выработка у студентов навыков использования систем компьютерного и имитационного моделирования;
- обоснованного выбора методов и средств компьютерного моделирования;
- понимания процессов компьютерного моделирования;
- освоения методов построения математических, компьютерных и имитационных моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части цикла Б1.В.1 основной образовательной программы и читается в 7-м семестре студентам специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем» очной формы обучения.

Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, навыки и компетенции, приобретенные в результате освоения учебных дисциплин «Вычислительные методы в алгебре и теории чисел», «Дифференциальные уравнения». Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции: понятие дифференциального уравнения, методы решения дифференциальных уравнений, понятия алгоритма и программы, понятие случайного числа, методы линейной алгебры и вычислительной математики, математического анализа, теории вероятностей.


Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин: «Системный анализ», «Теория псевдослучайных генераторов», «Модели безопасности компьютерных систем», «Теория управления в информационных системах» и др., а также для прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Математические модели информационных систем» направлен на формирование следующих компетенций.

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 – Способен осуществлять тестирование систем защиты информации автоматизированных систем	<p>Знать:</p> <p>методы проведения анализа безопасности компьютерных систем на соответствие отечественным и зарубежным стандартам в области компьютерной безопасности.</p> <p>Уметь:</p> <p>проводить анализ безопасности компьютерных систем на соответствие отечественным и зарубежным стандартам в области компьютерной безопасности.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками проведения анализ безопасности компьютерных систем на соответствие отечественным и зарубежным стандартам в области компьютерной безопасности.</p>
ПК-3 – Способен разрабатывать проектные решения по защите информации в автоматизированных системах	<p>Знать:</p> <p>методы проведения анализа и разработки математических моделей безопасности компьютерных систем.</p> <p>Уметь:</p> <p>проводить анализ и разрабатывать математические модели безопасности компьютерных систем.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками проведения анализа разработки математических моделей безопасности компьютерных систем.</p>
ПК-5 – Способен участвовать в научных и исследовательских работах в сфере разработки средств защиты информации от НСД	<p>Знать:</p> <p>методы разработки формальных моделей политик безопасности, политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учетом угроз безопасности информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>разрабатывать формальные модели политик безопасности, политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учетом угроз безопасности информации.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками разработки формальных моделей политик безопасности, политик управления доступом и информационными потоками в компьютерных системах с учетом угроз безопасности информации.</p>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) - 5.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы:

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)	
	Всего по плану	В т.ч. за 7 семестр
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем	90/90*	90/90*
Аудиторные занятия:		
• Лекции	36/36*	36/36*
• Практические и семинарские занятия	18/18*	18/18*
• Лабораторные работы (лабораторный практикум)	36/36*	36/36*
Самостоятельная работа	54	54
Экзамен	36	36
Всего часов по дисциплине	180	180
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы		Лабораторные работы, проверка решения задач
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)		экзамен
Общая трудоемкость в зач. ед.	5	5


**В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1. Математическое и компьютерное моделирование физико-технических и информационных процессов и систем							
1. Модели объектов, процессов и явлений	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашнее задание
2. Классификация моделей	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашнее задание
3. Понятие моделирования	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашнее задание
4. Цели моделирования	8	2	1	2	2	3	Лабораторная работа. Домашнее задание
5. Этапы моделирования	8	2	1	2	2	3	Лабораторная работа. Домашнее задание
6. Задачи моделирования	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашнее задание
7. Структура моделей	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашнее задание
8. Методы конструирования моделей	8	2	1	2	2	3	Лабораторная работа. Домашнее задание
9. Имитационное моделирование	8	2	1	2	2	3	Лабораторная работа. Домашнее задание

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

10. Компьютерное моделирование	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашние задания
11. Статистическое моделирование	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашние задания
Раздел 2. Математические и компьютерные модели линейных динамических систем							
12. Преобразование Лапласа	8	2	1	2	2	3	Лабораторная работа. Домашние задания
13. Понятие линейной динамической системы	8	2	1	2	2	3	Лабораторная работа. Домашние задания
14. Основные свойства линейной динамической системы	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашние задания
15. Понятие передаточной функции	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашние задания
16. Характеристики линейных динамических систем	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашние задания
17. Модели в пространстве состояний	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашние задания
18. Обобщенный анализ управляемости и наблюдаемости моделей	8	2	1	2	1	3	Лабораторная работа. Домашние задания
Экзамен	36						
Итого	180	36	18	36	24	54	


5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Математическое и компьютерное моделирование физико-технических и информационных процессов и систем

Тема 1. Модели объектов, процессов и явлений.

Тема 2. Классификация моделей.

Тема 3. Понятие моделирования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

- Тема 4. Цели моделирования.
Тема 5. Этапы моделирования.
Тема 6. Задачи моделирования.
Тема 7. Структура моделей.
Тема 8. Методы конструирования моделей.
Тема 9. Имитационное моделирование.
Тема 10. Компьютерное моделирование.
Тема 11. Статистическое моделирование.

Раздел 2. Математические и компьютерные модели линейных динамических систем

- Тема 12. Преобразование Лапласа.
Тема 13. Понятие линейной динамической системы.
Тема 14. Основные свойства линейной динамической системы.
Тема 15. Понятие передаточной функции.
Тема 16. Характеристики линейных динамических систем.
Тема 17. Модели в пространстве состояний.
Тема 18. Обобщенный анализ управляемости и наблюдаемости моделей.


6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия (семинары) предусматривают решение задач по тематике Разделов 1 и 2 и обсуждение найденных решений.

- Тема 1. *Модели нагревания/охлаждения.*
Тема 2. *Модели вытекания жидкости из резервуара.*
Тема 3. *Модели эпидемий.*
Тема 4. *Модели роста численности биологической популяции.*
Тема 5. *Модели движения без учета сопротивления среды.*
Тема 6. *Модели движения с учетом сопротивления среды.*
Тема 7. *Преобразование Лапласа.*
Тема 8. *Вычисление передаточной функции.*
Тема 9. *Анализ свойств моделей в пространстве состояний.*

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Темы лабораторных работ
Лабораторная работа 1. Освоение среды моделирования AnyLogic (AL). Цель приобретения навыков работы в среде AL. Достижение цели обеспечивается решением полностью документированных примеров.
Лабораторная работа 2. Ввод и решение в среде AL систем АДУ. Цель работы – освоение технологии приведения систем АДУ к нормальному виду и приобретение навыков их решения и анимации решений. Содержание работы – решение тренировочных заданий и выполнение контрольного задания.
Лабораторная работа 3. Разработка и исследование моделей непрерывных систем. Цель работы – освоение технологии построения моделей непрерывных систем и исследование их поведения в среде AL. Содержание работы – решение тренировочных заданий и выполнение контрольного задания.
Лабораторная работа 4. Идентификация моделей по экспериментальным данным. Цель работы – закрепление знаний и навыков по идентификации модели по экспериментальным данным, приобретение навыков работы с оптимизатором путем решения задач.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


Методические указания: основное внимание должно быть уделено освоению работы с системой моделирования AnyLogic.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ


Курсовые и контрольные работы не предусмотрены учебным планом дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие модели и оригинала.
2. Модели объектов.
3. Модели процессов.
4. Модели явлений.
5. Природа моделей.
6. Типы моделей по области применения.
7. Типы моделей по фактору времени.
8. Типы моделей по характеру связей.
9. Типы моделей по структуре.
10. Имитационные модели.
11. Компьютерные модели.
12. Игровые модели.
13. Понятие адекватности модели.
14. Понятие системы объектов.
15. Понятие модели системы.
16. Понятие моделирования.
17. Цели моделирования.
18. Этапы моделирования.
19. Процесс моделирования.
20. Понятие математической модели.
21. Классификация математических моделей.
22. Структура моделей.
23. Общие требования, предъявляемые к модели.
24. Содержательное описание физической системы.
25. Моделирование компонентов системы.
26. Прямая задача моделирования.
27. Обратная задача моделирования.
28. Задача идентификации.
29. Виды компонентов системы.
30. Методы конструирования математических моделей.
31. Аксиоматический метод.
32. Метод уравнений элементов.
33. Метод идентификации.
34. Этапы формирования математической модели.
35. Способы использования математических моделей.
36. Аналитическое исследование моделируемой системы.
37. Качественное исследование моделируемой системы.
38. Исследование с помощью численных методов.
39. Имитационное моделирование.
40. Основные этапы имитационного моделирования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


41. Преимущества имитационного моделирования.
42. Метод статистического моделирования.
43. Понятие линейной системы и ее основные свойства: суперпозиция и гомогенность.
44. Понятие преобразования Лапласа.
45. Обратное преобразование Лапласа.
46. Свойство линейности.
47. Поведение изображения на бесконечности.
48. Теорема подобия.
49. Теорема запаздывания.
50. Теорема смещения.
51. Теорема о дифференцировании оригинала.
52. Теорема об интегрировании оригинала.
53. Теорема о дифференцировании изображения.
54. Теорема об интегрировании изображения.
55. Теорема умножения изображений.
56. Нахождение оригиналов по известному изображению.
57. Теорема о разложении.
58. Понятие динамической системы.
59. Понятие передаточной функции линейной динамической системы.
60. Характеристическое уравнение системы. Вычисление полюсов.
61. Основные свойства линейной динамической системы.
62. Задачи моделирования линейных динамических систем.
63. Характеристики линейных динамических систем во временной области.
64. Характеристики линейных динамических систем в частотной области.
65. Понятие вектора состояния системы.
66. Вычисление передаточной функции по физической модели системы в пространстве состояний.
67. Неединственность описания в пространстве состояний.
68. Стандартная управляемая модель. Теорема.
69. Стандартная наблюдаемая модель. Теорема.
70. Каноническая модель в случае простых корней характеристического уравнения.
71. Каноническая модель в случае кратных корней характеристического уравнения.
72. Каноническая модель в случае комплексно-сопряженных корней. Переход в вещественный базис.
73. Переход из любого базиса модели системы в канонический.
74. Общее решение линейного дифференциального уравнения состояния.
75. Управляемость линейной динамической системы.
76. Критерий управляемости линейной непрерывной системы.
77. Критерий управляемости линейной и инвариантной во времени непрерывной системы.
78. Критерий управляемости линейной дискретной системы.
79. Критерий управляемости линейной и инвариантной во времени дискретной системы.
80. Наблюдаемость линейной динамической системы.
81. Критерий наблюдаемости линейной непрерывной системы.
82. Критерий наблюдаемости линейной и инвариантной во времени непрерывной системы.
83. Критерий наблюдаемости линейной дискретной системы.
84. Критерий наблюдаемости линейной и инвариантной во времени дискретной системы.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


85. Линеаризация нелинейных систем.
86. Обобщенный анализ управляемости и наблюдаемости системы.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
1. Модели объектов, процессов и явлений	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
2. Классификация моделей	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
3. Понятие моделирования	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
4. Цели моделирования	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
5. Этапы моделирования	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
6. Задачи моделирования	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
7. Структура моделей	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
8. Методы конструирования моделей	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
9. Имитационное моделирование	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
10. Компьютерное моделирование	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	задач		
11. Статистическое моделирование	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
12. Преобразование Лапласа	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
13. Понятие линейной динамической системы	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
14. Основные свойства линейной динамической системы	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
15. Понятие передаточной функции	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
16. Характеристики линейных динамических систем	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
17. Модели в пространстве состояний	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач
18. Обобщенный анализ управляемости и наблюдаемости моделей	Проработка учебного материала, лабораторные работы, подготовка к сдаче экзамена, решение задач	3	Экзамен, проверка лабораторных работ, проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512216>
2. Захарова, Е. Я. Информационные системы : учеб. пособие / Е. Я. Захарова, О. В. Милёхина - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2010. - 126 с. - ISBN 978-5-7782-1535-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215351.html>


дополнительная


1. Мельников, В. П. Исследование систем управления : учебник для вузов / В. П. Мельников, А. Г. Схиртладзе. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8384-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510910>
2. Крылатков, П. П. Исследование систем управления : учебное пособие для вузов / П. П. Крылатков, Е. Ю. Кузнецова, С. И. Фоминых. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 127 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08367-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493459>
3. Коротков, Э. М. Исследование систем управления : учебник и практикум для вузов / Э. М. Коротков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 226 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7647-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511005>
4. Шелухин О. И. Моделирование информационных систем: учебное пособие для вузов / Шелухин О. И. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Горячая линия - Телеком, 2012. - 516 с. - ISBN 978-5-9912-0193-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201933.html>
5. Семушин, Иннокентий Васильевич. Стохастические модели, оценки и управление: метод. пособие / Семушин Иннокентий Васильевич, Ю. В. Цыганова; УлГУ. – Ульяновск: УлГУ, 2007.

учебно-методическая

1. Иванцов А. М. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математические модели информационных систем» по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» / А. М. Иванцов. - Ульяновск: УлГУ, 2021. - 29 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/11066>

Согласовано:

Ведущий специалист НБ УлГУ / Терехина Л.А. /  / 04.05.2023 /
должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

б) Программное обеспечение

Для образовательного процесса по данной дисциплине необходим стационарный класс ПК с установленным следующим программным обеспечением:

- операционная среда ОС Windows/Linux;
- программная система AnyLogic;
- программная система Scilab.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://ura.it.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].


3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». –

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / 04.05.2023
Должность сотрудника УИТТ ФИО подпись дата

