

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики
Экономической кибернетики

УТВЕРЖДЕНО
Декан
Замотайлова Д.А.
21.05.2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки: Разработка и модификация информационных систем и баз данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра экономической кибернетики Осенний В.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Администратор баз данных", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 408н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Экономической кибернетики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Бурда А.Г.	Согласовано	08.04.2026, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - изучение фундаментальных основ теории моделирования, вопросов теории построения компьютерных моделей и технологии использования моделирования как инструмента исследования и проектирования сложных систем, в том числе информационных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- знать принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;
- знать приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;
- уметь представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы), оперировать с элементами модели, настроить модель;
- владеть технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;
- владеть методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Знает основы математики, физики вычислительной техники и программирования.

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Основы математики

ОПК-1.1/Зн2 Основы вычислительной техники

ОПК-1.1/Зн3 Основы программирования

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Применять навыки программирования.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет программами моделирования систем

ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Методов математического анализа и моделирования систем.

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний

ОПК-1.2/Ум2 Решать стандартные профессиональные задачи с использованием методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.2/Ум3 Решать стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний и методов математического моделирования.

ОПК-1.2/Ум4 Решать стандартные профессиональные задачи с применением, методов программного компьютерного моделирования.

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применением общеинженерных знаний, методов моделирования.

ОПК-1.2/Нв2 Навыками решения стандартных профессиональных задач с применением методов программного моделирования

ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Методических основ моделирования систем

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Умеет разработать методику проведения экспериментального исследования и моделирования систем объектов профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-1.3/Нв2 Навыками экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-1.3/Нв3 Владеет навыками работы с программным обеспечением моделирования систем объектов профессиональной деятельности

ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.1 Знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

Знать:

ОПК-8.1/Зн1 Методологию и основные методы математического моделирования классификацию и условия применения моделей.

ОПК-8.1/Зн2 Основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.1/Зн3 Инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.1/Зн4 Знать методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

Уметь:

ОПК-8.1/Ум1 Уметь применять методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.1/Ум2 Умеет применять основные моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

Владеть:

ОПК-8.1/Нв1 Владеть методологией и основными методами математического моделирования, классификацией и условиями применения моделей, основными методами и средствами проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальными средствами моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.1/Нв2 Методологией моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.2 Умеет применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем.

Знать:

ОПК-8.2/Зн1 Знать как применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем.

ОПК-8.2/Зн2 Применять на практике компьютерные модели систем, методы и средства проектирования и автоматизации систем.

Уметь:

ОПК-8.2/Ум1 Применять на практике математические модели.

ОПК-8.2/Ум2 Применять на практике методы и средства проектирования и автоматизации систем.

ОПК-8.2/Ум3 Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем.

Владеть:

ОПК-8.2/Нв1 Владеть применением на практике математических моделей, методов и средств проектирования и автоматизации систем.

ОПК-8.2/Нв2 Методами моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

ОПК-8.3 Владеет навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

Знать:

ОПК-8.3/Зн1 Знать моделирование и проектирование информационных и автоматизированных систем.

Уметь:

ОПК-8.3/Ум1 Уметь моделировать и проектировать информационные и автоматизированные системы.

Владеть:

ОПК-8.3/Нв1 Владеет навыками моделирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.3/Нв2 Владеет навыками проектирования информационных и автоматизированных систем.

ОПК-8.3/Нв3 Владеть навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Моделирование систем» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	144	4	93	3	60	30	24	Экзамен (27)
Всего	144	4	93	3	60	30	24	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Общие теоретические основы моделирования систем	76		40	20	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 1.1. Понятие и сущность теории моделирования систем.	18		10	4	4	
Тема 1.2. Классификация ви-дов моделирования систем.	20		10	6	4	
Тема 1.3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.	18		10	4	4	
Тема 1.4. Математические предпосылки создания имитационной модели.	20		10	6	4	
Раздел 2. Применение теоретических основ моделирования систем для решения профессиональных задач	41	3	20	10	8	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
Тема 2.1. Инструментальные средства моделирования систем.	18		10	4	4	
Тема 2.2. Планирование компьютерного эксперимента.	23	3	10	6	4	
Итого	117	3	60	30	24	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Общие теоретические основы моделирования систем

(Лабораторные занятия - 40ч.; Лекционные занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 1.1. Понятие и сущность теории моделирования систем.

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Назначение и область применения теории моделирования систем. Основные понятия и определения теории моделирования систем. Перспективы развития методов и средств моделирования

Тема 1.2. Классификация видов моделирования систем.

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Классификационные признаки видов моделирования систем. Математическое моделирование систем. Реальное и натуральное моделирование систем.

Тема 1.3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Методика разработки и компьютерной реализации моделей систем. Особенности представления времени в имитационной модели. Правила окончания процесса имитационного моделирования.

Тема 1.4. Математические предпосылки создания имитационной модели.

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Статистическое моделирование случайных процессов. Моделирование случайных величин, событий, функций. Моделирование систем с использованием метода Монте-Карло. Оценка качества имитационной модели.

Раздел 2. Применение теоретических основ моделирования систем для решения профессиональных задач

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 20ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 2.1. Инструментальные средства моделирования систем.

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Понятие и сущность языков моделирования систем. Классификация языков моделирования систем. Пакеты прикладных программ моделирования систем. Особенности построения и использования в процессе моделирования систем пакета GPSS World.

Тема 2.2. Планирование компьютерного эксперимента.

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Основы планирования компьютерного эксперимента. Стратегическое планирование имитационных экспериментов с моделями систем. Тактическое планирование имитационных экспериментов с моделями систем.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Общие теоретические основы моделирования систем

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Статические модели демонстрируют:

1. Структуру объекта
2. Сущность объекта
3. Поведение объекта во времени
4. Реакцию объекта на различные факторы

2. Все многообразие моделей можно разделить на следующие группы:

1. Статические
2. Динамические
3. Реляционные
4. Математические

3. Соотнесите концепцию имитационного моделирования с определением.

В модели отражаются потоки реальных процессов в виде взаимодействий потоков различной природы - метод системной динамики

предполагает более детальное описание процессов, происходящих внутри моделируемого объекта - дискретно-событийное моделирование

оперирует в основном дискретными во времени процессами - агентное моделирование

используется для моделирования экономических объектов - потоковая концепция построения моделей

4. Расставить по порядку основные этапы имитационного моделирования.

Формулирование проблемы - 1

разработка модели - 2

подготовка данных - 3

трансляция модели - 4

верификация и валидация - 5

стратегическое и тактическое планирование - 6

экспериментирование и анализ результатов - 7

реализация и документирование - 8

5. Запишите развернутый ответ.

При помощи какой математической модели и вычислении характеристик процесса реализуется метод статистического моделирования?

Раздел 2. Применение теоретических основ моделирования систем для решения профессиональных задач

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Реализацией равномерного распределения в среде имитационного моделирования GPSS World является:

1. UNIFORM
2. UNEFORM
3. UNIFORM
4. UONIFORM

2. Реализацией треугольного распределения в среде имитационного моделирования GPSS World является:

1. TRANGULAR
2. TRIANGULAR
3. TRAIANGULAR
4. TREANGULAR

3. Укажите реализации распределения математического ожидания в среде имитационного моделирования GPSS World.

1. UNIFORM
2. PIASSON
3. NORMAL
4. EXPONENTIAL

4. Различают следующие области применения метода статистического моделирования:

1. Для изучения стохастических систем
2. Для изучения интегрированных систем
3. Для изучения детерминированных задач
4. Для изучения информационных систем

5. В среде “GPSS WORLD” блок ADVANCE отвечает за:

1. Изменение маршрута транзакта
2. Генерацию транзакта
3. Задержку транзакта
4. Уничтожение транзакта

6. В среде “GPSS WORLD” GENERATE отвечает за:

1. Изменение маршрута транзакта
2. Генерацию транзакта
3. Задержку транзакта
4. Уничтожение транзакта

7. Соотнесите закон распределения случайной величины с ее реализацией в среде имитационного моделирования GPSS World.

Равномерное распределение - UNIFORM (Stream, Min, Max)

треугольное распределение - TRIANGULAR (Stream, Min, Max, Locate, Mode)

экспоненциальный закон - EXPONENTIAL(Stream, Locate, Scale)

распределение Пуассона - POISSON(Stream, Mean)

нормальное распределение - NORMAL(Stream, Neon, StdDev)

8. Соотнесите подходы, используемые при построении математических моделей процессов функционирования систем с конкретными их примерами:

Непрерывно-детерминированный - дифференциальные уравнения

дискретно-детерминированный - конечные автоматы

дискретно-стохастический - вероятностные автоматы

непрерывно-стохастический - системы массового обслуживания

обобщенный, или универсальный - агрегативные системы

9. Расставить по порядку блоки при моделировании работы системы в течение 300 единиц времени, если заявки поступают каждые 3 единицы времени:

GENERATE 3 - 1

TERMINATE 0 - 2

GENERATE 300 - 3

TERMINATE 1 - 4

START 1 - 5

10. Расставить по порядку проблемы, возникающие при стратегическом планировании машинных экспериментов с моделями систем:

Проблема построения плана машинного эксперимента - 1

проблема наличия большого количества факторов - 2

проблема многокомпонентной функции реакции - 3

проблема стохастической сходимости результатов машинного эксперимента - 4

проблема ограниченности машинных ресурсов на проведение эксперимента - 5

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-8.1 ОПК-1.2 ОПК-8.2 ОПК-1.3 ОПК-8.3

Вопросы/Задания:

1. Основные характеристики организационно-технических систем

2. Классификационные признаки видов моделирования процессов и систем

3. Математическое моделирование процессов и систем
4. Сущность аналитического моделирования процессов и систем
5. Сущность имитационного и комбинированного аналитико-имитационного моделирования процессов и систем
6. Реальное и натуральное моделирование процессов и систем
7. Назначение и область применения теории моделирования систем
8. Основные понятия и определения теории моделирования систем
9. Перспективы развития методов и средств моделирования
10. Виды моделирования в зависимости от характера процессов в системе
11. Виды моделирования систем в зависимости от формы представления объекта
12. Использование в качестве математических моделей дифференциальных уравнений
13. Использование в качестве математического аппарата теории автоматов
14. Использование в качестве математических схем систем массового обслуживания
15. Основные подходы к описанию процессов функционирования информационных систем
16. Закон и алгоритм функционирования системы
17. Требования, предъявляемые к модели процесса функционирования системы
18. Основные этапы моделирования системы и их составляющие (подэтапы)
19. Построение концептуальных моделей информационных систем
20. Алгоритмизация моделей систем
21. Принципы построения моделирующих алгоритмов
22. Получение и интерпретация результатов моделирования систем
23. Понятие и сущность имитационного моделирования систем
24. Основные этапы имитационного моделирования
25. Стратегическое планирование имитационных экспериментов с моделями систем
26. Основные этапы стратегического планирования

27. Тактическое планирование имитационных экспериментов с моделями систем
28. Методика разработки и компьютерной реализации моделей процессов и систем
29. Управление модельным временем. Изменение времени с постоянным шагом
30. Управление модельным временем. Продвижение времени по особым состояниям
31. Непрерывно-детерминированные модели (D - схемы)
32. Дискретно-детерминированные модели (F - схемы)
33. Дискретно-стохастические модели (P - схемы)
34. Особенности функционирования исследуемой системы на вероятностных (стохастических) автоматах
35. Непрерывно-стохастические модели (Q - схемы)
36. Общая характеристика метода статистического моделирования систем
37. Сущность метода статистических испытаний (Монте-Карло)
38. Моделирование случайных воздействий на системы
39. Моделирование случайных событий
40. Моделирование дискретных случайных величин
41. Моделирование непрерывных случайных величин
42. Распределения случайных величин
43. Равномерный закон распределения случайных величин
44. Треугольное распределение случайных величин
45. Экспоненциальный закон распределения случайных величин
46. Распределение Пуассона случайных величин
47. Нормальный закон распределения случайных величин
48. Гамма-распределение и распределение Эрланга случайных величин
49. Понятие и сущность языков моделирования систем
50. Программные свойства и понятия языков имитационного моделирования

51. Классификация языков моделирования систем
52. Пакеты прикладных программ моделирования систем
53. Особенности построения и использования в процессе моделирования систем пакета GPSS
54. Типы объектов, используемых в пакете GPSS
55. Особенности фиксации результатов машинного моделирования
56. Особенности машинного эксперимента с моделью системы
57. Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ
58. Корреляционный анализ результатов моделирования на ЭВМ
59. Регрессионный и дисперсионный анализы результатов моделирования на ЭВМ
60. Оценка точности и достоверности результатов моделирования
61. Система (язык) GPSS: сфера применения, основные понятия. Примеры явлений предметной области, моделируемых транзактами
62. Система (язык) GPSS: сфера применения, основные понятия. Примеры явлений предметной области, моделируемых объектом GPSS «устройство»
63. Система (язык) GPSS-World: сфера применения, основные понятия. Примеры явлений предметной области, моделируемых объектом GPSS «память»

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ФРАНЦИСКО О. Ю. Моделирование процессов и систем: учеб. пособие / ФРАНЦИСКО О. Ю.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 91 с. - 978-5-00097-602-9. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5024> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Моделирование процессов и систем: метод. рекомендации / ФРАНЦИСКО О. Ю.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 68 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6865> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
3. ФРАНЦИСКО О. Ю. Моделирование процессов и систем: метод. указания / ФРАНЦИСКО О. Ю.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 30 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6864> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

4. ФРАНЦИСКО О. Ю. Моделирование систем: учебник / ФРАНЦИСКО О. Ю., Молчан А. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 174 с. - 978-5-907668-92-8. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13019> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

5. ФРАНЦИСКО О. Ю. Моделирование систем: учебник / ФРАНЦИСКО О. Ю., Молчан А. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 174 с. - 978-5-907668-92-8. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13019> (дата обращения: 24.07.2026). - Режим доступа: по подписке

6. Астраханцева, И. А. Моделирование систем : учебное пособие / И. А. Астраханцева, С. П. Бобков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 216 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1831624. - ISBN 978-5-16-017220-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1831624> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

7. Астраханцева, И. А. Моделирование систем : учебное пособие / И. А. Астраханцева, С. П. Бобков. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 216 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1831624. - ISBN 978-5-16-017220-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2218053> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Бабаш, А. В. Моделирование системы защиты информации. Практикум : учебное пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.29039/01848-4>. - ISBN 978-5-369-01848-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2038247> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. ФРАНЦИСКО О. Ю. Использование информационных технологий для автоматизации систем экономической природы: монография / ФРАНЦИСКО О. Ю.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 177 с. - 978-5-907294-93-6. - Текст: непосредственный.

3. ФРАНЦИСКО О.Ю. Методы оптимальных решений (применение инновацион. технологий при проведении лаб.-практ. занятий и для выполнения самостоят. работы студентов бакалавриата направления "Экономика"): учеб.-метод. пособие / ФРАНЦИСКО О.Ю.. - Краснодар: , 2015. - 73 с. - Текст: непосредственный.

4. Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. Г. Чикуров. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 398 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1225064> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

5. Моделирование систем : практикум / сост. Р. В. Кузьменко, Н. А. Андреева, Е. В. Корчагина [и др.]. - Иваново : ПресСто, 2022. - 96 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1998971> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

6. Типикин, А. А. Моделирование систем связи в MATLAB с помощью пакета расширения Communications Toolbox. Практическое руководство по применению в двух частях. Часть 2 / А. А. Типикин. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2022. - 384 с. - ISBN 978-5-91359-504-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185399> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. znanium.com - Электронная библиотека

1. <https://e.lanbook.com/> - Библиотечный ресурс

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Индиго;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Компьютерный класс

303эк

CTS-ENM303W01 - 1 шт.

CTS-ENM303W02 - 1 шт.

CTS-ENM303W03 - 1 шт.

CTS-ENM303W04 - 1 шт.

CTS-ENM303W05 - 1 шт.
CTS-ENM303W06 - 1 шт.
CTS-ENM303W07 - 1 шт.
CTS-ENM303W08 - 1 шт.
CTS-ENM303W09 - 1 шт.
CTS-ENM303W10 - 1 шт.
CTS-ENM303W11 - 1 шт.
CTS-ENM303W12 - 1 шт.
CTS-ENM303W13 - 1 шт.
CTS-ENM303W14 - 1 шт.
CTS-ENM303W15 - 1 шт.
CTS-ENM303W16 - 1 шт.
CTS-ENM303W17 - 1 шт.
CTS-ENM303W18 - 1 шт.
CTS-ENM303W19 - 1 шт.
CTS-ENM303W21 - 1 шт.
CTS-ENM303W22 - 1 шт.
CTS-ENM303W23 - 1 шт.
CTS-ENM303W24 - 1 шт.
CTS-ENM303W25 - 1 шт.
CTS-ENM303W26 - 1 шт.
CTS-ENM303W27 - 1 шт.
Маркерная доска 303 - 1 шт.

401эк

Персональный компьютер IRU i5/16Gb/512GbSSD/23.8 - 1 шт.

402эк

Персональный компьютер IRU i5/16Gb/512GbSSD/23.8 - 1 шт.

404эк

Персональный компьютер UNIVERSALD1 i5/16Gb/512GbSSD/23.8 - 1 шт.

407эк

CTS-ENM407W01 - 1 шт.
CTS-ENM407W02 - 1 шт.
CTS-ENM407W03 - 1 шт.
CTS-ENM407W04 - 1 шт.
CTS-ENM407W05 - 1 шт.
CTS-ENM407W06 - 1 шт.
CTS-ENM407W07 - 1 шт.
CTS-ENM407W08 - 1 шт.
CTS-ENM407W09 - 1 шт.
CTS-ENM407W10 - 1 шт.
CTS-ENM407W11 - 1 шт.
CTS-ENM407W12 - 1 шт.
CTS-ENM407W13 - 1 шт.
CTS-ENM407W14 - 1 шт.
CTS-ENM407W15 - 1 шт.
CTS-ENM407W16 - 1 шт.
CTS-ENM407W17 - 1 шт.
CTS-ENM407W18 - 1 шт.
CTS-ENM407W19 - 1 шт.
CTS-ENM407W20 - 1 шт.
CTS-ENM407W21 - 1 шт.
CTS-ENM407W22 - 1 шт.
CTS-ENM407W23 - 1 шт.
CTS-ENM407W24 - 1 шт.
CTS-ENM407W25 - 1 шт.

Маркерная доска 407 - 1 шт.

Лекционный зал

310эк

- 0 шт.

312эк

видеопроектор LCD (1500) - 0 шт.

парты - 0 шт.

трибуна мультимедийная - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)