

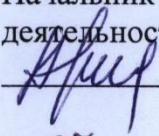
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

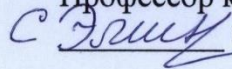


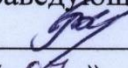
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ

по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
направленность (профиль) Программное обеспечение вычислительной техники и
автоматизированных систем

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела обеспечения
деятельности ИЭИС

П.В. Лысухо
« 07 » февраля 2020 г

Разработал
Профессор кафедры ИТС
 С.И. Эминов

Принято на заседании кафедры
Протокол № 11 от 06 февраля 2020 г
Заведующий кафедрой ИТС
 Р.В. Петров
« 07 » февраля 2020 г

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины Моделирование систем: формирование у студентов знаний по основам составления моделей систем различных классов, ознакомление студентов с основными методами решения задач на основе имитационного моделирования, получение навыков создания моделей систем различного назначения.

Задачи:

- изучить теоретические основы линейного программирования, графический метод и симплекс метод решения задачи составления плана производства;
- изучить методы формирования случайных чисел для равномерного, показательного и нормального распределений;
- изучить основы языка имитационного моделирования GPSS;
- выработать навык создания адекватного математического описания процесса функционирования системы, позволяющее выявить зависимость показателей эффективности системы от ее параметров, внешней среды, структуры, алгоритмов взаимодействия элементов и т.д.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и направленности (профилю) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Для освоения учебной дисциплины Моделирование систем используются знания, умения, навыки и виды деятельности, полученные в ходе изучения дисциплин: Математика, Информатика, Численные методы и программирование.

Освоение учебной дисциплины может являться компетентностным ресурсом для изучения таких учебных дисциплин как: «Функциональное и логическое программирование», «Распознавание образов и обработка изображений», «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ», «Основы автоматизированных информационных систем управления предприятием».

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

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

Таблица 1 –Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенции)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические	ОПК-1.3-1 Знать основы высшей математики; ОПК-1.3-2 Знать основы	ОПК-1.У-1 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с	ОПК-1.В-1 Иметь навыки теоретического и экспериментального

знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	физики; ОПК-1.3-2 Знать основы вычислительной техники и программирования;	применением естественнонаучных знаний; ОПК-1.У-2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний; ОПК-1.У-3 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования	исследования объектов профессиональной деятельности
--	---	---	---

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		6 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	4
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	56	56
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	–	–
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	88	88
5. Промежуточная аттестация: экзамен <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	ДЗ	ДЗ

Таблица 3 – Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам	
		6	7
1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	4		4
2 Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	16	2	14
3 Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	–		
4 Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	128		128
5 Промежуточная аттестация: экзамен <i>(зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)</i>	ДЗ		ДЗ

4.2 Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории моделирования систем

Ключевые понятия: Понятие модели и моделирования, использование моделирования при исследовании и проектировании сложных систем, принципы системного подхода в моделировании систем, классификация видов моделирования систем, возможности и эффективность моделирования систем на ЭВМ.

Технологии и формы организации

Интерактивная лекция.

Приёмы: ассоциативный ряд, рассказ, пример, ответы на вопросы

Тема 2. Математические схемы моделирования систем

Ключевые понятия: Основные подходы к построению математических моделей систем, непрерывно-детерминированные модели (*D-схемы*), дискретно-детерминированные модели (*F-схемы*), дискретно-стохастические модели (*P-схемы*), непрерывно-стохастические модели (*Q-схемы*), сетевые модели (*N-схемы*), комбинированные модели (*A-схемы*).

Технологии и формы организации

Интерактивная лекция.

Приёмы: ассоциативный ряд, рассказ, пример, ответы на вопросы

Тема 3. Системы и закономерности их функционирования и развития

Ключевые понятия: понятие о системе, понятия, характеризующие строение, функционирование и развитие систем, виды и формы представления структур, классификация систем, закономерности систем.

Технологии и формы организации

Интерактивная лекция.

Приёмы: ассоциативный ряд, рассказ, пример, ответы на вопросы

Тема 4. Методы и модели теории систем и системного анализа

Ключевые понятия: проблема принятия решения, подходы к анализу и проектированию систем, классификация методов моделирования систем, методы формализованного представления систем, методы активизации использования интуиции и опыта специалистов, выбор методов моделирования систем.

Технологии и формы организации

Интерактивная лекция.

Приёмы: ассоциативный ряд, рассказ, пример, ответы на вопросы

Тема 5. Методы математического программирования в системном анализе.

Ключевые понятия: понятие математического программирования и особенности его применения в системном анализе, линейное программирование в системном анализе, графический метод, симплекс метод, двойственная задача.

Технологии и формы организации

Интерактивная лекция.

Приёмы: ассоциативный ряд, рассказ, пример, ответы на вопросы

Тема 6. Когнитивное моделирование. Теория игр.

Ключевые понятия: понятие когнитивного моделирования и его модификации, принятие решений в условиях неопределенности. Основные понятия теории игр, Решения игр в смешанных стратегиях.

Технологии и формы организации

Интерактивная лекция.

Приёмы: ассоциативный ряд, рассказ, пример, ответы на вопросы

Тема 7. Имитационное моделирование.

Ключевые понятия: имитационное и статистическое моделирование, моделирование базовых случайных чисел, моделирование дискретной случайной величины, моделирование непрерывной случайной величины, моделирование равномерного распределения, моделирование показательного распределения, моделирование нормального распределения, моделирование систем массового обслуживания, основные понятия языка GPSS, применение языка GPSS в моделировании систем массового обслуживания.

Технологии и формы организации

Интерактивная лекция.

Приёмы: ассоциативный ряд, рассказ, пример, ответы на вопросы

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 4 –Трудоемкость разделов учебной дисциплины (очная форма обучения)

№	Наименование разделов учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	Экзамен		
		ЛЕ К	ПЗ	ЛР				
1	Основные понятия теории моделирования систем	2		6	1		11	Собеседование по СРС№1
2	Математические схемы моделирования систем	2		6	1		11	Собеседование по СРС№2
3	Системы и закономерности их функционирования и развития	2		6	1		11	Собеседование по СРС№3
4	Методы и модели теории систем и системного анализа	2		4	1		13	Собеседование по СРС№4 Коллоквиум
5	Методы математического программирования в системном анализе	2		8	2		15	Защита ЛР№1 Собеседование по СРС№5
6	Когнитивное моделирование. Теория игр	2		4	1		11	Защита ЛР№2 Собеседование по СРС№6
7	Имитационное моделирование	2		8	1		16	Защита ЛР№3,4,5,6 Собеседование по СРС№7
	Промежуточная аттестация							Дифференцированный зачет
	ИТОГО	14	-	42	8		88	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

1. Симплекс метод для задачи линейного программирования.
2. Решение задач теории игр в смешанных стратегиях симплекс методом.
3. Моделирование базовых случайных чисел. Моделирование дискретной случайной величины.
4. Моделирование непрерывной случайной величины, моделирование равномерного, показательного и нормального распределений.
5. Имитационное моделирование.
6. Моделирование систем массового обслуживания на языке GPSS.

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 5 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1	Основные понятия теории моделирования систем (интерактивная лекция)	2
2	Математические схемы моделирования систем (интерактивная лекция)	2
3	Системы и закономерности их функционирования и развития (интерактивная лекция)	2
4	Методы и модели теории систем и системного анализа (интерактивная лекция)	2
5	Методы математического программирования в системном анализе (интерактивная лекция)	2
6	Когнитивное моделирование. Теория игр (интерактивная лекция)	2
7	Имитационное моделирование (интерактивная лекция)	2
	ИТОГО	14

Таблица 6 – Методические рекомендации по организации лабораторных работ

№ ЛР	Темы лабораторных работ	Трудоем- кость в АЧ
ЛР №1	Симплекс метод для задачи линейного программирования (выполнение ЛР и защита)	8
ЛР №2	Решение задач теории игр в смешанных стратегиях симплекс методом (выполнение ЛР и защита)	6
ЛР №3	Моделирование базовых случайных чисел. Моделирование дискретной случайной величины (выполнение ЛР и защита)	6

ЛР №4	Моделирование непрерывной случайной величины, моделирование равномерного, показательного и нормального распределений (выполнение ЛР и защита)	8
ЛР №5	Имитационное моделирование (выполнение ЛР и защита)	6
ЛР №6	Моделирование систем массового обслуживания на языке GPSS (выполнение ЛР и защита)	8
	ИТОГО	42

Рекомендации по проведению лабораторных работ.

При проведении лабораторных работ студенты работают самостоятельно, получая необходимые консультации у преподавателя. Занятия строятся следующим образом.

Первое занятие:

- проводится инструктаж по технике безопасности;
- студенты разбиваются на группы для выполнения ЛР;
- студенты знакомятся с порядком выполнения, защиты ЛР, правилами оформления отчета (в соответствии с СТО 1.701-2010. Текстовые документы. Общие требования к построению и оформлению);
- студентам указывается число баллов, которое можно набрать при выполнении лабораторной работы;
- выдаются задания по лабораторным работам.

Студент должен выполнить и защитить все лабораторные работы.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины
Фонд оценочных средств представлен в Приложении А

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

<i>№</i>	<i>Требование к материально-техническому обеспечению</i>	<i>Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения</i>
1	Наличие специальной аудитории	Компьютерный класс, лаборатория, студия
2	Мультимедийное оборудование	Проектор, компьютер, экран, интерактивная доска
3	Программное обеспечение	Microsoft Windows 7 Professional. Лицензия – Microsoft DreamsparkPremiumDreamspark Order Number: № 6002662108. Microsoft Office 2007. Microsoft – Open License № 42348915. Антивирус Касперского: № 1C1C-160801-082918-943-340.

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
Учебной дисциплины Моделирование систем и системный анализ

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

Таблица 111. Перечень оценочных средств				
№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
				ОПК-1
1	Защита лабораторных работ	Темы №1 – №6	15x8	
2	Собеседование по СРС	Темы №1 – №7	5x7	
3	Рубежная аттестация-коллоквиум	Темы №1 – №4	45	
Промежуточная аттестация				
	Дифференцированный зачет		-	
	ИТОГО		200	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Перечень оценочных средств

Таблица А.2 – Защита ЛР

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Лабораторная работа выполнена в полном объеме	1
Соблюдены требования по технике безопасности	
Правильно и аккуратно составлен отчет в соответствии с требованиями СТО 1.701-2010	
Студент грамотно формулирует ответы	
Свободно владеет материалом по изучаемому разделу, четко объясняет значение всех терминов, четко и безошибочно описывает алгоритм действий	

Лабораторные работы проводятся с целью:

- систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний студентов;
 - формирования умений использовать нормативно-правовую, справочно-документационную и специальную литературу;
 - развития познавательных способностей и активности студентов, их творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
 - формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений

Пример вопроса для защиты ЛР№1

1. Алгоритм симплекс метода на примере

Найти максимум целевой функции

$$F(x) = 9x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 2x_5 \rightarrow \max$$

При ограничениях

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 \leq 6, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 \leq 24, \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 \leq 30, \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$$

Таблица А.3 – Собеседование по СРС

Критерии оценки собеседования по СРС	Количество вариантов заданий
Самостоятельность Оригинальность при подготовке СР Проявление исследовательских умений	7

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативно-правовую, справочно-документационную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов, их творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

С целью организации и руководства внеаудиторной самостоятельной работой студентов, преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает в себя следующие компоненты:

- цель задания
- содержание задания
- сроки выполнения
- основные требования к результатам работы
- критерии оценки.

По выполнению самостоятельной работы проходит собеседование на учебных занятиях. Студенты отчитываются о проделанной работе, учитываются содержание задания, сроки выполнения, правильность выполнения задания.

Темы самостоятельных работ

- 1 Математическое моделирование. Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Комбинированное моделирование
- 2 Равномерное распределение. Нормальное распределение. Центральная предельная теорема
- 3 Формирование базовых случайных чисел. Метод квадратов. Метод произведений. Конгруэнтные методы
- 4 Проверка генераторов равномерно распределенных псевдослучайных чисел. Проверка на периодичность. Проверка на случайность. Проверка на равномерность
- 5 Методы формирования псевдослучайных чисел с заданным законом распределения. Аналитический метод. Метод Суперпозиции. Метод Композиций
- 6 Моделирование многоканальных систем массового обслуживания с отказами
- 7 Проверка статистических гипотез. Проверка качества случайных чисел

Таблица А.4 – Коллоквиум

<i>Критерии оценки</i>	<i>Количество вариантов заданий</i>	<i>Количество вопросов</i>
Демонстрирует всестороннее и глубокое знание теоретического материала	16	3
Полнота ответа		
Аргументированный выбор метода решения задачи		
Задача решена правильно		

Рубежная аттестация по учебной дисциплине проводится на 9 неделе, проходит в виде коллоквиума, оцениваются также результаты собеседования по СРС и учитывается суммарный результат по итогам контроля за соответствующий период

обучения, за систематичность работы. Результаты рубежной аттестации учитываются при промежуточной аттестации.

Примерные вопросы для коллоквиума:

- 1 Понятие модели и моделирование. Виды моделирования.
- 2 Математические схемы моделирования.
- 3 Задача линейного программирования. Графический метод решения.
- 4 Симплекс метод решения задачи линейного программирования.
- 5 Методы моделирования базовых случайных чисел.
6. Моделирование случайных величин методом обратной функции.
7. Моделирование случайной величины, распределенной по показательному закону.

Пример контрольной работы для заочной формы обучения

1. Решить графически и симплекс методом задачу линейного программирования.

Найти максимум целевой функции

$$F(x) = 3x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 18 \\ 2x_1 + x_2 \leq 24 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

- 2.а) Найти смешанные стратегии игроков в игре с платежной матрицей

$$\begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}.$$

- б). Задана платежная матрица игры

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 3 & 8 & 7 \\ 6 & 7 & 6 \end{pmatrix}.$$

Свести задачу теории игр к задаче линейного программирования.

3. Дискретная случайная величина задана законом распределения

X	4	-7	6
P	0.4	0.1	0.5

Смоделировать методом обратной функции первые 100 значений. Найти оценки математического ожидания и дисперсии и сравнить их с теоретическими значениями. Сделать выводы.

4. Непрерывная случайная величина задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ 4x^3, & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ 0, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

Аналитически найти функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию. Смоделировать методом обратной функции первые 100 значений. Найти оценки математического ожидания и дисперсии и сравнить их с теоретическими значениями. Сделать выводы.

5. Методом обратной функции смоделировать первые 200 значений нормального распределения с произвольным математическим ожиданием и дисперсией. Построить

гистограмму. Критерием Пирсона проверить качество случайных чисел нормального распределения.

Все материалы для проведения промежуточного контроля находятся в закрытом фонде и хранятся на кафедре

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Моделирование систем»

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Дронов В.В. Основы теории управления: конспект лекций / В.В. Дронов; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2010. – 62с.	62	
2. Душин С. Е. Теория автоматического управления: учебник для вузов / под редакцией В.Б. Яковлева. – Москва: Высш.шк. 2005. – 566 с.	5	
3. Рогач В.Я. Теория автоматического управления: учеб. Для вузов – Москва: Издательство МЭИ, 2004. – 2004	5	

Таблица Б.2 - Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах: учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2003. – 582с.	2	
Электронные ресурсы		
1. Космина, Е. А. Основы экономической теории : учебное пособие / Е. А. Космина. — Омск : ОМГА, 2016. — 236 с. — ISBN 978-5-98566-133-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171770 (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		ЭБС Лань
2. Фейзуллаев, Ф. С. Основы теории управления : учебно-методическое пособие / Ф. С. Фейзуллаев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138126 (дата обращения: 05.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей		ЭБС Лань

Таблица Б. 3 – Информационное обеспечение модуля

Наименование ресурса	Договор	Срок договора
Профессиональные базы данных		
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета

База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru Коллекция: Легендарные книги	Договор №63/юс от 20.03.2018	бессрочный
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» https://www.biblio-online.ru	Договор № 71/ЕП (У) 19 от 25.12.2019	01.01.2020-31.12.2020
	Договор № 4431/05/ЕП(У)21 от 17.03.2021	31.12.2021
Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/	Договор № 101/НЭБ/2338 от 01.09.2017	31.08.2022
Президентская библиотека им. Б. Н. Ельцина https://www.prilib.ru/	в открытом доступе	-
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
Национальная подписка в рамках проекта Министерства образования и науки РФ (Госзадание № 4/2017 г.) к наукометрическим БД Scopus и Web of Science https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic	регистрация (территория вуза)	2022
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-
Портал открытых данных Российской Федерации https://data.gov.ru	в открытом доступе	-
Справочно-правовая система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс студенту и преподавателю) www.consultant.ru/edu/	в открытом доступе	-

Зав. кафедрой

подпись

И.О.Фамилия

Проверено НБ НовГУ

« 10 »

декабря

2020 г.

Новгородский государственный
университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета

**Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины (модуля) Моделирование систем**

Рабочая программа актуализирована на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «11» февраля 2021 г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.

Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Разработчик: _____

Зав. кафедрой _____

Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола заседания кафедры	Содержание изменений	Зав.кафедрой	Подпись