

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:

_____ Манцеров С.А.
подпись ФИО
« 19 » апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.11 Моделирование динамических свойств организационно-технических систем.

Индустриальная динамика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки магистров

Направление подготовки :27.04.02 Управление качеством

Направленность: Управление качеством в производстве

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Выпускающая кафедра: ТиПМ

Кафедра-разработчик: ТиПМ

Объем дисциплины: 144/4

Промежуточная аттестаци

Разработчик: Запорожцев А.В. к.т

НИЖНИЙ НОВГОРОД 2023 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством, утвержденным приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 11.08.2020 № 947 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 14.03.2023, № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Теоретическая и прикладная механика» 16.04.2023 г., протокол № 8

Зав. кафедрой д.т.н., проф, Панов А.Ю _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ 19.04.2023 г. протокол №11

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный №

Начальник МО _____
(подпись)

Булгакова Н.Р.

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
(подпись)

Кабанина Н.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам	7
5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	11
5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	11
6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	15
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	17
11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение методов исследования поведения систем.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение принципов системной динамики;
- овладение методами построения моделей систем в виде диаграмм циклической причинности;
- овладение методами построения моделей систем в виде диаграмм запасов и потоков
- получение практических навыков в разработке имитационных моделей систем

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.11«Моделирование динамических свойств организационно-технических систем. Индустриальная динамика» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством.

Дисциплина базируется на дисциплине «Теория систем и системный анализ».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование динамических свойств организационно-технических систем. Индустриальная динамика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Моделирование динамических свойств организационно-технических систем. Индустриальная динамика» направлен на формирование элементов общепрофессиональной компетенции:

ОПК-8 Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.04.02 Управление качеством (см. табл.3.1).

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно	Семестры, формирования дисциплины			
	1	2	3	4
ОПК-8				
Теория жизненного цикла организационно-технических систем (Б1.Б.4)				
Управление организационно-техническими системами на основе принципов всеобщего управления качеством (Б1.Б.9)				
Моделирование динамических свойств организационно-технических систем. Индустриальная динамика (Б1.Б.11)				
Управление качеством на основе стандартов ISO (Б1.Б.13)				
Подготовка и защита ВКР (Б3.Д.1)				

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ОПК-8 Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, не-обходящими для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества в конкретной ситуации	ИОПК-8.1 Анализирует существующие способы управления изменениями и выбирает подходящий для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества в конкретной ситуации	Знать: принципы системного подхода анализа поведения системы (ИОПК-8.1).	Уметь: анализировать существующие способы управления изменениями (ИОПК-8.1).	Владеть: методами анализа системно-динамических моделей систем (ИОПК-8.1)	Вопросы к практическим работам и задания к лабораторным работам по темам. Тестированиe	Тестированиe
	ИОПК-8.2 Разрабатывает новые подходы к управлению изменениями в области управления качеством	Знать: проблемы анализа поведения организационных систем (ИОПК-8.2).	Уметь: разрабатывать новые подходы к управлению изменениями (ИОПК-8.2).	Владеть: методами разработки новых методов построения системно-динамических моделей систем (ИОПК-8.2).		

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 4.1 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по курсам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		2 сем	
Формат изучения дисциплины			
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	72	72	
Аудиторная работа, в том числе:	68	68	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34	34	
лабораторные работы (ЛР)	34	34	
Внеаудиторная, в том числе	4	4	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
2. Самостоятельная работа (СРС)	72	72	
подготовка к практическим занятиям	36	36	
подготовка к лабораторным занятиям	36	36	
Подготовка к зачёту (контроль)			

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия				
2 семестр								
ОПК-8 ИОПК-8.1 ИОПК-8.2	Раздел 1. Моделирование систем на основе диаграмм циклической причинности							
	Практическое занятие №1.1 Основные понятия системной динамики. Правила построения диаграмм циклической причинности			4	4	Подготовка к практическому занятию 6.1.1 гл.4	Вопросы к семинару	
	Практическое занятие №1.2 Усиливающая и уравновешивающая петли. Особенности поведения систем.			4	4	Подготовка к практическому занятию 6.1.1 гл.5	Вопросы к семинару	
	Практическое занятие №1.3 Системные модели управления персоналом. Взаимодействие петель циклической причинности			4	4	Подготовка к практическому занятию 6.1.1 гл.6	Вопросы к семинару	
	Практическое занятие №1.4 Системные модели управления бизнесом. Показатели и рычаги воздействия.			5	5	Подготовка к практическому занятию 6.1.1 гл.10	Вопросы к семинару	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)							
Лекции			Практические занятия									
	Лабораторная работа №1.1 Описание проблемной ситуации	4			4	Подготовка к лабораторной работе 6.1.1 гл. 2	Отчет по лабораторной работе					
	Лабораторная работа №1.2 Определение цели и точки зрения модели. Определение границ системы	4			5	Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл. 3	Отчет по лабораторной работе					
	Лабораторная работа №1.3 Определение основных переменных системы	4			5	Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл. 7	Отчет по лабораторной работе					
	Лабораторная работа №1.4 Построение диаграммы циклической причинности	5			5	Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл. 1 Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл. 7	Отчет по лабораторной работе					
	Итого по 1 разделу	0	17	17	36							
ОПК-8 ИОПК-8.1 ИОПК-8.2	Раздел 2. Модели системной динамики на основе потоков и запасов											
	Практическое занятие №2.1 Правила построения моделей запасов и потоков	0		4	4	Подготовка к практическому занятию 6.1.1 гл.11	Вопросы к семинару					
	Практическое занятие №2.2 Разработка простых моделей запасов и потоков	0		4	4	Подготовка к практическому занятию 6.1.1	Вопросы к семинару					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)				
					гл.12				
	Практическое занятие №2.3 Построение модели запасов и потоков логистической цепочки	0		4	4	Подготовка к практическому занятию 6.1.2 гл.1	Вопросы к семинару		
	Практическое занятие №2.4 Построение модели запасов и потоков управления персоналом	0		5	5	Подготовка к практическому занятию 6.1.2 гл.1	Вопросы к семинару		
	Лабораторная работа №2.1 Знакомство с программой iThink	0	4		4	Подготовка к лабораторной работе 6.1.2 гл. 2	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №2.2 Разработка простых моделей запасов и потоков в программе iThink	0	4		5	Подготовка к лабораторной работе 6.1.2 гл. 2	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №2.3 Построение модели запасов и потоков логистической цепочки в программе iThink	0	4		5	Подготовка к лабораторной работе 6.1.2 гл. 2	Отчет по лабораторной работе		
	Лабораторная работа №2.4 Построение модели запасов и потоков управления персоналом в программе iThink	0	5		5	Подготовка к лабораторной работе 6.1.2 гл. 2	Отчет по лабораторной работе		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)		
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)						
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	Итого по 2 разделу	0	17	17	36						
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	0	34	34	72						
	ИТОГО по дисциплине	0	34	34	72						

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1 Вопросы для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Примерный список вопросов для текущего контроля знаний на практическом занятии №1.1 Основные понятия системной динамики. Правила построения диаграмм циклической причинности

1. Что такое поведение системы?
2. Чем определяется поведение системы?
3. Что такое усиливающая петля?
4. Что такое уравновешивающая петля?
5. Как устанавливается взаимодействие петель в рамках одной диаграммы циклической причинности

Примерный список вопросов для текущего контроля знаний на практическом занятии №2.1 Правила построения моделей запасов и потоков

1. Каково назначение запаса в системе?
2. Каково назначение потока в системе?
3. Каково назначение конвертера?
4. Каково назначение коннектора?
5. Каковы правила соединения элементов модели?

5.1.2 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Что такое поведение организации?
2. Почему поведение организации является континтуитивным?
3. Какие возможности дают диаграммы циклической причинности для анализа поведения организаций?
4. Что такое усиливающая петля?
5. Что такое уравновешивающая петля?
6. Какое поведение описывает усиливающая петля?
7. Какое поведение описывает уравновешивающая петля?
8. При каких условиях «круг процветания» превращается в «порочный круг»?
9. Что такое свободные переменные диаграммы?
10. Основные правила построения диаграмм циклической причинности.
11. Что такое переменные и рычаги управления организацией?
12. Почему руководитель не может напрямую воздействовать на показатели работы организаций?
13. Как реализуются рычаги управления в диаграммах циклической причинности?

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Шкала оценивания	Зачет
40<R<=50	
30<R<=40	зачет
20<R<=30	
O<R<=20	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по двухбалльной системе «зачет», «незачет».

Таблица 5.2 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно»/ «не засчитено» 0-59% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» /«засчитено» 75-89% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» /«засчитено» 90-100% от максимума рейтинговой оценки контроля
ОПК-8 Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, не-обязательными для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества	ИОПК-8.1 Анализирует существующие способы управления изменениями и выбирает подходящий для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества конкретной ситуации	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены принципы системного подхода, анализа поведения системы, проблемы анализа поведения организационных систем, что препятствует усвоению последующего материала. Демонстрирует частичные и слабые умения анализировать существующие способы управления изменениями, разрабатывать новые подходы к управлению изменениями, использовать методы анализа системно-динамических моделей систем, разработки новых методов построения системно-динамических моделей систем.	Фрагментарные, поверхностные знания принципов системного подхода анализа поведения системы, проблем анализа поведения организационных систем, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов решений. Посредственно анализирует существующие способы управления изменениями, разрабатывает новые подходы к управлению изменениями, использует методы анализа системно-динамических моделей систем, разработке новых методов построения системно-динамических моделей систем.	Знает материал, на достаточно хорошем уровне освоены принципы системного подхода анализа поведения системы, проблемы анализа поведения организационных систем. Владеет знаниями и навыками при анализе существующих способов управления изменениями, разрабатывает новые подходы к управлению изменениями, использует методы анализа системно-динамических моделей систем, разработке новых методов построения системно-динамических моделей систем.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; полностью освоил принципы системного подхода анализа поведения системы, проблемы анализа поведения организационных систем. Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет знаниями и навыками при анализе существующих способов управления изменениями, разрабатывает новые подходы к управлению изменениями, использует методы анализа системно-динамических моделей систем, разработке новых методов построения системно-динамических моделей систем.
	ИОПК-8.2 Разрабатывает новые подходы к управлению изменениями в области управления качеством			Допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5»(отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4»(хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

- Шервуд Д. Видеть лес за деревьями: Системный подход для совершенствования бизнес-модели : практическое пособие / Д. Шервуд; Шервуд Д. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 341 с.
- Медоуз Д.Х. Азбука системного мышления : Пер.с англ. / Д.Х. Медоуз; Под ред.Д.Райт. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаб.знаний, 2011. - 342 с.

6.2 Справочно-библиографическая литература

учебники и учебные пособия

- Имитационное моделирование экономических систем: проектно-ориентированный подход : учебно-методическое пособие / О. В. Мичасова; Мичасова О. В. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - 186 с. - Рекомендовано методической комиссией механико-математического факультета, центром инновационных образовательных технологий (Центр «Тюнинг») ИЭП для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Информатика.

7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1.1 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 7.2.1 – Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В табл. 7.3.1 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.3.1 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts
2	Информационно-справочная система «Техэксперт». Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов	https://docs.cntd.ru/

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл. 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 «Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с

ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся». АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В табл. 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	4204 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22); 4. APMWinMashine (Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
2	4204a учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина,	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	28 В		(Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 4. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
3	4207 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2.Персональные компьютеры Pentium D 935/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80 GB 3. Рабочее место студента - 12.	1. Windows Vista home basic(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22); 3. Project Expert (Регистрационный номер №18901N). 4. Распространяемое по свободной лицензии: Openoffice

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

При преподавании дисциплины «Моделирование динамических свойств организационно-технических систем. Индустриальная динамика», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, ZOOM.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы

успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

10.2 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия охватывают все основные разделы курса и представляют собой детализацию теоретического материала. Они проводятся в целях:

- закрепления теоретического материала курса;
- формирования навыков решения практических задач на основе применения полученных теоретических знаний;
- формирования навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

На практических занятиях обучающиеся обсуждают наиболее сложные в теоретическом плане проблемы. Применяются три формы практических занятий:

1. объяснение основных понятий дисциплины по данной теме;
2. устный опрос или тестирование студентов по конкретной тематике практического занятия.;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими заданий.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- получение умений и навыков решения типовых заданий, задач, примеров;
- подведение итогов занятий по балльно-рейтинговой системе.

10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде

располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- ответы на вопросы на практических занятиях (текущая аттестация);
- отчет по лабораторным работам;
- зачет.

11.1.1 Типовые вопросы для практических занятий

Примерный список вопросов для текущего контроля знаний на практическом занятии №1.1 Основные понятия системной динамики. Правила построения диаграмм циклической причинности

6. Что такое поведение системы?
7. Чем определяется поведение системы?
8. Что такое усиливающая петля?
9. Что такое уравновешивающая петля?
10. Как устанавливается взаимодействие петель в рамках одной диаграммы циклической причинности

Примерный список вопросов для текущего контроля знаний на практическом занятии №2.1 Правила построения моделей запасов и потоков

1. Каково назначение запаса в системе?
2. Каково назначение потока в системе?
3. Каково назначение конвертера?
4. Каково назначение коннектора?
5. Каковы правила соединения элементов модели?

11.1.2 Типовые задания для лабораторных работ

Типовое задание к лабораторной работе №1.3 Определение основных переменных системы

Определить переменные системы, на основе которых будет разрабатываться диаграмма циклической причинности:

1. Описать предполагаемое поведение системы
2. Определить внешние переменные системы
3. Определить внутренние переменные системы
4. Выявить отдельные петли модели
5. Связать отдельные петли в общую диаграмму циклической причинности

Типовое задание к лабораторной работе №2.2 Разработка простых моделей запасов и потоков в программе iThink

Реализовать в программе iThink следующие системные модели:

1. Модель роста бизнеса с учетом влияния рынка
2. Модель логистической системы поставок товара потребителю
3. Модель управления персоналом с учетом плана наличия персонала, планируемого уровня потерь персонала, планирования мотивации персонала

11.1.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

1. Что такое поведение организации?

2. Почему поведение организации является континтуитивным?
3. Какие возможности дают диаграммы циклической причинности для анализа поведения организаций?
4. Что такое усиливающая петля?
5. Что такое уравновешивающая петля?
6. Какое поведение описывает усиливающая петля?
7. Какое поведение описывает уравновешивающая петля?
8. При каких условиях «круг процветания» превращается в «порочный круг»?
9. Что такое свободные переменные диаграммы?
10. Основные правила построения диаграмм циклической причинности.
11. Что такое переменные и рычаги управления организацией?
12. Почему руководитель не может напрямую воздействовать на показатели работы организаций?
13. Как реализуются рычаги управления в диаграммах циклической причинности?

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИПТМ

_____ Манцеров С.А.
«____» _____ 20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.11 «Моделирование динамических свойств организационно-технических систем.
Индустриальная динамика»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 27.04.02 – Управление качеством

Направленность: Управление качеством в производстве

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Курс 1

Семестр 2

- а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать, на какой год начала подготовки):

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик (и): _____ (ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» ____ 202__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТиПМ
_____ протокол № _____ от «__» ____ 202__ г.

Заведующий кафедрой ТиПМ _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ТиПМ _____ «__» ____ 202__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» ____ 202__ г.