

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

Институт экономики и управления (ИНЭУ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

С.Н. Митяков

подпись

ФИО

“9” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.1.1 Математическое моделирование систем управления
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки: 01.04.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: Программирование и системный анализ

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра

ЦЭ

Кафедра-разработчик

ЦЭ

Объем дисциплины

108/3

часов/з.е

Промежуточная аттестация

экзамен

Разработчик: Катаева Л.Ю., д.ф.-м.н., профессор

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.04.02. Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10.01.2018 года № 13 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 03.12.2020 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 02.06.21 № 2

Зав. кафедрой д.ф-м.н, профессор _____ С.Н. Митяков
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 09.06.2021 № 4.1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 01.04.02 – а – 16

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

<u>4</u>	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) 4	
4.	Структура и содержание дисциплины.....	7
5.	Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.	10
6.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	12
7.	Информационное обеспечение дисциплины	13
8.	Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз.....	15
9.	Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
10.	Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	16
11.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	17

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение подготовка к решению профессиональных задач имитационному моделированию процессов, анализа проблемных ситуаций, организации достижения поставленных целей.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- анализ проблемной ситуации;
- поиск информации для выработки стратегии действий;
- рассмотрение возможных вариантов для выработки стратегии действий;
- идентификация основных процессов на основе применения качественных методов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.1.1 Математическое моделирование систем управления входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 01.04.02. Прикладная математика и информатика.

Дисциплина «Математическое моделирование систем управления» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Основы организации научно-исследовательской деятельности, Интернет-проектирование START UP, Правовое обеспечение информационной деятельности, выполнение и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Таблица 1 – Формирование компетенций по дисциплинам
(очная форма обучения)

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
Код компетенции ПКС-3	1	2	3	4
<i>Математическое моделирование систем управления</i>	*			
Дополнительные главы системного анализа	*			
Основы организации научно-исследовательской деятельности			*	
Правовое обеспечение информационной деятельности			*	
Интернет-проектирование START UP			*	
Управление проектами			*	
Технологическая (проектно-технологическая) практика		*		
Научно-исследовательская работа		*		
Научно-исследовательская работа				*
Преддипломная				*
Выполнение и защита ВКР				*

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

Таблица 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			
ПКС-3 способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта	ИПКС-3.3 Анализирует риски, связанные с реализацией научно-исследовательского проекта	<p>Знать: задачи математического моделирования систем управления; особенности моделирования систем управления.</p>	<p>Уметь: проводить математическое моделирование систем управления; координировать работу команды, использовать математический аппарат, присущий моделям систем управления, при проведении научных исследований и получать новые научные и прикладные результаты.</p>	<p>Владеть: методологией математического моделирования систем управления для получения новых научных и прикладных результатов, пониманием источников и характера рисков проекта; пониманием работы и способов моделирования систем управления, а также возможных 24 последствий режимов их функционирования.</p>	Дискуссия, индивидуальные задачи по темам курса, контрольная работа	Вопросы для устного собеседования (32 вопроса)
ПКС-3.	<i>Освоение дисциплины причастно к D/02.7 (06.022) (06.022 «Системный аналитик»), решает задачу управление проектами (подпроектами), планирование производственных процессов и ресурсов, анализ рисков, управление командой проекта</i>					

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего	В т.ч. по семестрам
	час.	5 сем
Формат изучения дисциплины		с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	38	34
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практика, занятия и др.)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	41	41
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	41	41
Подготовка к экзамену (контроль)	27	27

5.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – 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)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
5 семестр													
ПКС-3	Раздел 1. Математическое описание динамики управляемых объектов в пространстве состояний.												
	Тема 1.1. Линейные системы. Эквивалентное представление линейного уравнения первого порядка системой уравнений первого порядка в форме Коши. Векторно-матричная форма представления системы уравнений первого порядка. Пространство состояний	1,5		5	10	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.1], практическим занятиям лекциям учебного пособия [7.1.1]				дискуссия			
	Тема 1.2. Нелинейные системы. Векторно-матричная форма нелинейных уравнений в пространстве состояний и их линеаризация.	1,5			3	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.1], практическим занятиям лекциям учебного пособия [7.1.1]				дискуссия			
	Тема 1.3. Стochasticеские системы. Векторно-матричная форма уравнений стохастических управляемых систем.	2			3	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.1], практическим занятиям лекциям учебного пособия [7.1.1]				дискуссия			
Итого по 1 разделу		5		5	10								

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									
Раздел 2. Аналитическое конструирование оптимальных управляемых систем.													
Тема 2.1. Постановка задачи оптимального управления	1,5		5	3	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.2] и самостоятельной работе лекциям учебного пособия [7.1.2]	дискуссия							
Тема 2.2. Синтез оптимального регулятора.	1,5			3	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.1] самостоятельной работе лекциям учебного пособия [7.1.2]	дискуссия							
Тема 2.3. Численное решение уравнения Рикатти.	2			4	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.2] самостоятельной работе лекциям учебного пособия [7.1.2]	дискуссия							
Итого по 2 разделу	5		5	10									
Раздел 3. Аналитическое конструирование нелинейных управляемых систем.													
Тема 3.1. Устойчивость систем по Ляпунову. Теоремы Ляпунова, функция Ляпунова.	2		5	5	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.2], практическим занятиям и самостоятельной работе лекциям учебного пособия [7.2.3]	индивидуальные задания по темам курса							
Тема 3.2. Стабилизация нелинейных управляемых систем.	3			5	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.2], самостоятельной работе лекциям учебного пособия [7.1.2]	дискуссия							
Итого по 3 разделу	5		5	10									

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									
	Раздел 4. Аналитическое конструирование стохастических систем												
	Тема 4.1. Среднеквадратическое отклонение и его минимизация	2			2	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.2], самостоятельной работе лекциям учебного пособия [7.1.2]	дискуссия						
	Тема 4.2. Стабилизация нелинейных управляемых систем	2			3	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.2], самостоятельной работе лекциям учебного пособия [7.1.2]	дискуссия						
	Тема 4.3. Фильтр Винера	1		7	3	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.2], практическим занятиям и самостоятельной работе лекциям учебного пособия [7.2.3]	индивидуальные задания по темам курса Контрольная работа по курсу						
	Тема 4.4. Фильтр Калмана – Бьюси.	2			3	Подготовка к лекциям учебного пособия [7.1.2], практическим занятиям и самостоятельной работе лекциям учебного пособия [7.2.3]	индивидуальные задания по темам курса Контрольная работа по курсу						
	Итого по 4 разделу	7		7	11								
	ИТОГО по дисциплине	17		17	41								

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

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

Типовые задания для текущего контроля усвоения знаний, умений и навыков представлены в оценочных материалах по дисциплине «Системный анализ», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

Раздел	Вид текущего контроля	Оценочные материалы
Раздел 1	Дискуссия	Анализ динамических систем : Учеб.пособие / С.Н. Жиганов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 201 с. : ил. - (Университетский учебник). - Прил.:с.154-200. - Библиогр.:с.201.
Раздел 2	Дискуссия	Теория систем управления : Учеб.пособие / Л.Д. Певзнер. - 2-е изд.,испр.и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 421 с.
Раздел 3	Дискуссия	Анализ динамических систем : Учеб.пособие / С.Н. Жиганов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 201 с. : ил. - (Университетский учебник). - Прил.:с.154-200. - Библиогр.:с.201.
	Индивидуальные задания по темам курса	Анализ динамических систем : Учеб.пособие / С.Н. Жиганов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 201 с. : ил. - (Университетский учебник). - Прил.:с.154-200. - Библиогр.:с.201.
Раздел 4	Дискуссия	Теория систем управления : Учеб.пособие / Л.Д. Певзнер. - 2-е изд.,испр.и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 421 с.
	Индивидуальные задания по темам курса	Теория систем управления : Учеб.пособие / Л.Д. Певзнер. - 2-е изд.,испр.и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 421 с.
	Контрольная работа	8 вопросов

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
0<R<=20	Неудовлетворительно	

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

Таблица 6 – 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 max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-3 способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта	ИПКС-3.3 Анализирует риски, связанные с реализацией научно-исследовательского проекта	Не способен усвоить базовые понятия и определения курса. Не способен определять причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя.	Способен анализировать изученный теоретический материал, однако допускает значительные ошибки. Не способен ответить на уточняющие вопросы. Испытывает затруднения при определении причинно-следственных связей.	Способен анализировать изученный теоретический материал, но допускает незначительные ошибки. Отвечает на уточняющие вопросы неполно/некорректно.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет»	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) – «зачет»	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) – «зачет»	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) – «незачет»	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература

7.1.1. Теория систем управления : Учеб.пособие / Л.Д. Певзнер. - 2-е изд.,испр.и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 421 с.

7.1.2. Анализ динамических систем : Учеб.пособие / С.Н. Жиганов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 201 с. : ил. - (Университетский учебник). - Прил.:с.154-200. - Библиогр.:с.201.

7.2 Справочно-библиографическая литература

7.2.1. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-8721-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179611> (дата обращения: 05.04.2021).

7.2.2. Теория систем управления : Учеб.пособие / Л. Д. Певзнер. - 2-е изд.,испр.и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2013. - 421 с. : ил. - Библиогр.:с.412. - Предм.указ.:с.413-417. - ISBN 978-5-8114-1566-3.

7.2.3. Юрлов Ф.Ф. Выбор эффективных решений в экономике в условиях неопределенности внешней среды: на примере оценки эффективности инновационного развития промышленных предприятий / Ф. Ф. Юрлов, А. Ф. Плеханова, П. А. Рындык ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2011. - 141 с. - Библиогр.:с.140-141.

7.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

7.3.1 Научно-практический журнал «Креативная экономика» Сайт — creativeeconomy.ru

7.3.2. Научно-исследовательский журнал «Экономические исследования и разработки». Сайт — edrj.ru/contacts.html

7.3.3. Научный журнал «Молодой ученый». Сайт — moluch.ru.

7.3.4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» . Сайт — <https://cyberleninka.ru>

8. 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).

8.1 Перечень информационных справочных систем

Для изучения дисциплины при проведении различных видов занятий используются следующие электронные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://uisrussia.msu.ru/](http://uisrussia.msu.ru). – Загл. с экрана.
8. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.mfin.ru/ru/statistics/> – Загл. с экрана.

Таблица 7. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

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

Таблица 8. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

8.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 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 9 - 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	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «Консультант-Плюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 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/>

Таблица 10 - 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	2	3

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

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. 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.

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

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

Таблица 11 – 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	6421 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации); г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12, корп.6	1. Мультимедийный проектор PortableProjektorMPT840; 2. ПК с выходом на PortableProjektorMPT840, конфигурация которого: MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ghz/ RAM 4 Ggb/SVGA Graphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb., монитор 19 дюймов 3.Доска меловая; экран 4.Парти - 20шт.; 5.Рабочее место – 30 чел	1. Windows7 32 bit корпоративная);VL 494877S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web Dr.Web (с/н B241-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 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.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Системный анализ», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических 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 практических занятиях и лекциях. 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.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

Методические указания для занятий лекционного типа, по освоению дисциплины на практических занятиях и по самостоятельной работе находятся в оценочных материалах по дисциплине «Системный анализ», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 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:

- обсуждение теоретических вопросов;
- решение задач;
- доклады на лекции-пресс-конференции;
- контрольная работа;
- зачет.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Математическое моделирование систем управления», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИНЭУ

“ ____ ” 20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б.1.В.ДВ.1.1«Математическое моделирование систем управления»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 01.04.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: «Программирование и системный анализ»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 1

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)

«__» 2021_г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЦЭ
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021_г.

Заведующий кафедрой

С.Н. Митяков

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ЦЭ _____ «__» 2021_г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» 2021_г.