

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

Образовательно-научный институт
радиоэлектроники и информационных технологий
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Мякинников А.В.
подпись _____ ФИО
“ 10 ” _____ 06 _____ 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2.1 Основы системного анализа
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 09.03.02 "Информационные системы и технологии"

(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: "Информационно-телекоммуникационные системы и сети"

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра _____ ЭСВМ
_____ аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик _____ ЭСВМ
_____ аббревиатура кафедры

Объем дисциплины _____ 144 / 4
_____ часов/з.е

Промежуточная аттестация 3 семестр – зачет с оценкой
_____ экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): _____ Милов В.Р., д.т.н., профессор
_____ (ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД

2021 год

Рецензент: Мисевич П.В., д.т.н., проф.
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 "Информационные системы и технологии", утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 19.09.2017 № 926 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.2021 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 02.06.2021 № 12

И.о. зав. кафедрой *д.т.н., профессор, Бабанов Н.Ю.* _____
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа

УМС ИРИТ, протокол от 10.06.2021 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 09.03.02-С-48

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

_____ Кабанина Н.И.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является изучение методов и процедур системного анализа.

1.2. Задачи освоения дисциплины: приобретение теоретических знаний по применению методов системного анализа к решению задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие способов решения; проведению анализа и теоретическому обобщению научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.2.1 «Основы системного анализа» включена в перечень, вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу студентов), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы системного анализа» являются Математика, Дискретная математика, Физические основы информационно-телекоммуникационных систем.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин Теория принятия решений, Методы оптимизации, Архитектура информационных систем и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является выполнение и оформление отчетов по практическим занятиям с использованием программ из офисного пакета, специализированного программного обеспечения и сервисов.

Рабочая программа дисциплины «Основы системного анализа» 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.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК): нет.

б) общепрофессиональных (ОПК): нет.

в) профессиональных (ПК): ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенции							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-2								
Вычислительная математика			*					
Теория принятия решений							*	
Технологии обработки информации						*	*	
Методы оптимизации				*				

Основы системного анализа			*					
Математические основы защиты информации					*			
Технологическая (проектно-технологическая) практика						*		
Преддипломная практика								*

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

3. 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 (дескрипторы)			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.	ИПКС-2.5 Использует методы математического программирования и системный анализ в профессиональных исследованиях.	Знать: основные положения системного анализа.	Уметь: использовать системный анализ в профессиональных исследованиях.	Владеть: навыками планирования реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.	Вопросы для письменного опроса	Вопросы для теста

В результате освоения дисциплины «Основы системного анализа» частично формируются трудовые знания по проведению анализа и теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; решению задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие способов решения в рамках трудовой функции В/02.6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» профессионального стандарта 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».

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 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час. (очная/очно-заочная)
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144 / 144
1. Контактная работа:	72 / 38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	68 / 34
занятия лекционного типа (Л)	34 / 17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	34 / 17
лабораторные работы (ЛР)	—
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4 / 4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	—
текущий контроль, консультации по дисциплине	4 / 4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	—
2. Самостоятельная работа (СРС)	72 / 106
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.)	72 / 106

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

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4– Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 семестр									
ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований. ИПКС-2.5. Использует методы математического программирования и системный анализ в профессиональ- ных исследованиях.	Раздел 1 Основные определения и этапы системного подхода						Активные лекции и тематические дискуссии, кейс- технологии		
	Тема 1.1 Основные понятия системного анализа	2 / 1		2 / 1					
	Тема 2.1 Этапы системного подхода	2 / 1		2 / 1					
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				8 / 12	Самоподготовка, п. 6.1, пп. 5			
	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям				8 / 12				
	Итого по 1 разделу	4 / 2		4 / 2	8 / 12				
	Раздел 2 Анализ проблем и целеполагание						Активные лекции и тематические дискуссии, кейс- технологии		
	Тема 2.1 Анализ и формулирование проблем	2 / 1		2 / 1					
	Тема 2.2 Требования к формулировкам целей	2 / 1		2 / 1					
	Тема 2.3 Определение целей и задач исследования	2 / 1		2 / 1					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				12 / 18				
	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям				12 / 18	Самоподготовка, п. 6.1, пп. 5			
	Итого по 2 разделу	6 / 3		6 / 3	12 / 18				
	Раздел 3 Формирование критериев							Активные лекции и тематические дискуссии, кейс-технологии	
	Тема 3.1 Понятие критерия и целевой функции	1 / 0,5		1 / 0,5					
	Тема 3.2 Виды ограничений	1 / 0,5		1 / 0,5					
	Тема 3.3 Алгоритм формирования критерия	2 / 1		2 / 1					
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				8 / 12				
	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям				8 / 12	Самоподготовка, п. 6.1, пп. 5			
	Итого по 3 разделу	4 / 2		4 / 2	8 / 12				
	Раздел 4 Генерация множества альтернатив						Активные лекции и тематические		
	Тема 4.1 Методы генерация	1 /		1 /					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	множества альтернатив	0,5		0,5			дискуссии, кейс-технологии		
	Тема 4.2 Способ проведение мозгового штурма	1 / 0,5		1 / 0,5					
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				8 / 10				
	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям				8 / 10	Самоподготовка, п. 6.1, пп. 4			
	Итого по 4 разделу	2 / 1		2 / 1	8 / 10				
	Раздел 5 Построение моделей и обработка экспериментальных данных								
	Тема 5.1 Виды моделей и требования к моделям систем	2 / 1		2 / 1			Активные лекции и тематические дискуссии, кейс-технологии		
	Тема 5.2 Процедура моделирования систем	1 / 0,5		1 / 0,5					
	Тема 5.3 Понятие эксперимента	1 / 0,5		1 / 0,5					
	Тема 5.4 Способы анализа экспериментальных данных и построения моделей на основе обработки экспериментальных данных	2 / 1		2 / 1					
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				12 / 18				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям				12 / 18	Самоподготовка, п. 6.1, пп. 4	Активные лекции и тематические дискуссии, кейс-технологии		
	Итого по 5 разделу	6 / 3		6 / 3	12 / 18				
	Раздел 6 Основы принятия решений								
	Тема 6.1 Классификация задач принятий решений	1 / 0,5							
	Тема 6.2 Задача условной оптимизации	1 / 0,5		2 / 1					
	Тема 6.3 Задача многокритериального выбора	4 / 2		4 / 2					
	Тема 6.4 Методы экспертного оценивания	2 / 1		2 / 1					
	Тема 6.5 Подходы к обработке экспертных оценок	2 / 1		2 / 1					
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				20 / 30				
	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям				20 / 30	Самоподготовка, п. 6.1, пп. 4			
	Итого по 6 разделу	10 / 5		10 / 5	20 / 30				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Раздел 7 Анализ достигнутых результатов						Активные лекции и тематические дискуссии, кейс-технологии		
	Тема 7.1. Подходы к оценке достигнутых результатов	1 / 0,5							
	Тема 7.2. Процедуры обработки и анализа научно-технической информации	1 / 0,5		2 / 1					
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:				4 / 6				
	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям				4 / 6	Самоподготовка, п. 6.1, пп. 4			
	Итого по 7 разделу	2 / 1		2 / 1	4 / 6				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34		34	72 / 106				
	ИТОГО по дисциплине	34		34	72 / 106				

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

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств.

Таблица 5 – Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лекционные занятия		Практические занятия		Лабораторные работы		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	Основные определения и этапы системного подхода	ПКС-2	Экспресс-опрос	Список вопросов	Проверка отчета к практическому занятию	Формулировки заданий	–	–	Экспресс-опрос. Участие в групповых обсуждениях	Список вопросов
2	Анализ проблем и целеполагание	ПКС-2	Экспресс-опрос	Список вопросов	Проверка отчета к практическому занятию	Формулировки заданий	–	–	Экспресс-опрос. Участие в групповых обсуждениях	Список вопросов
3	Формирование критериев	ПКС-2	Экспресс-опрос	Список вопросов	Проверка отчета к практическому занятию	Формулировки заданий	–	–	Экспресс-опрос. Участие в групповых обсуждениях	Список вопросов
4	Методы генерация множества альтернатив	ПКС-2	Экспресс-опрос	Список вопросов	Проверка отчета к практическому занятию	Формулировки заданий	–	–	Экспресс-опрос. Участие в групповых обсуждениях	Список вопросов
5	Построение моделей и обработка экспериментальных данных	ПКС-2	Экспресс-опрос	Список вопросов	Проверка отчета к практическому занятию	Формулировки заданий	–	–	Экспресс-опрос. Участие в групповых обсуждениях	Список вопросов
6	Основы принятия решений	ПКС-2	Экспресс-опрос	Список вопросов	Проверка отчета к практическому занятию	Формулировки заданий	–	–	Экспресс-опрос. Участие в групповых обсуждениях	Список вопросов
7	Анализ достигнутых результатов	ПКС-2	Экспресс-опрос	Список вопросов	Проверка отчета к практическому занятию	Формулировки заданий	–	–	Экспресс-опрос. Участие в групповых обсуждениях	Список вопросов

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой):

1. Аддитивная свертка критериев
2. Альтернатива
3. Выбор
4. Выборка (определение и пример)
5. Гипотеза
6. Интеллект-карта
7. Карта концептов
8. Концептуальная модель
9. Критерий
10. Ментальная модель
11. Метод
12. Методология
13. Многокритериальная задача выбора
14. Множество допустимых решений
15. Множество Парето
16. Моделирование
17. Модель
18. Модель «черного ящика»
19. Мультипликативная свертка критериев
20. Объект исследования
21. Объем выборки
22. Оптимальное решение
23. Основные правила мозгового штурма
24. Отношение меронимии
25. Отношение гипонимии
26. Параметр (модели)
27. Парное сравнение
28. Показатель качества
29. Причинно-следственная диаграмма
30. Предмет исследования
31. Признак (объекта)
32. Проблема
33. Ранжирование
34. Система
35. Системный анализ
36. Состояние
37. Спецификация
38. Структура системы
39. Структурная декомпозиция работ
40. Таксономия
41. Техническая система
42. Типы признаков
43. Требования, предъявляемые к моделям
44. Функции моделирования
45. Целевая функция
46. Цель
47. Частная целевая функция
48. Эксперимент
49. Экспертное оценивание
50. Этапы системного подхода

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 контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 6 – Балльно-рейтинговая система

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

Таблица 7 – 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 зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.	ИПКС-2.5. Использует методы математического программирования и системный анализ в профессиональных исследованиях.	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами. Способен осуществлять постановку задачи из числа рассматриваемых в курсе. Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой.	Способен логично мыслить, системно строит изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при постановке и решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении задач.	Способен логично мыслить, системно строит изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при постановке и решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении задач.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

1. Максимов Ю.М. Системный анализ [Электронные текстовые данные]: Учеб.пособие/ Ю.М. Максимов, Е.С. Митяков, Т.А. Федосеева; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород Изд-во НГТУ, 2020. - 109 с.
2. Хазова Вик.И. Технологии системного моделирования: Учеб.пособие / Хазова Вик.И., Хазова Вер.И., А.В. Запорожцев; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2018. - 99 с.
3. Ревенков А.В. Теория и практика решения технических задач: Учеб.пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. - 3-е изд.,испр.и доп. - М. : Форум, 2015. - 384 с.
4. Мыльник В.В. Исследование систем управления: Учеб.пособие / В.В. Мыльник, Б.П. Титаренко. - 2-е изд. - М. : РИОР; ИНФРА-М, 2014. - 238 с.
5. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ: Учебник для бакалавров / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. - М.: Юрайт, 2012. - 679 с.
6. Папкина М.Д. Прикладные вопросы теории систем / М.Д. Папкина, Б.В. Папков; НГАСУ. - Н.Новгород, 2011. - 438 с.
7. Козлов В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: Учеб.пособие/ В.Н. Козлов; С.-Петерб.гос.политехн.ун-т. - М.: Проспект, 2010. - 173 с.
8. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ: Учеб.пособие / Ф.П. Тарасенко. - М.: КНОРУС, 2010. - 219 с.
9. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа: Учеб.пособие / В.В. Качала. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 215 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература

1. Андрейчиков А.В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике: Основы стратегического инновационного менеджмента и маркетинга: Учебное пособие / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. - М.: ЛИБРОКОМ, 2013. - 248 с.
2. Белов П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 1: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / П. Г. Белов. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 211 с.
3. Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ: Учебник для бакалавров / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова В.А. Валентинов. М.: Дашков и К, 2013. – 644 с.
4. Волкова В.Н. Теория систем и системный анализ: Учебник для бакалавров / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. - М.: Юрайт, 2013. 616 с.
5. Горохов А. В. Основы системного анализа : учебное пособие для вузов / А. В. Горохов. — М.: Издательство Юрайт, 2019. 140 с.
6. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике: Учебник для студентов вузов / И.Н. Дрогобыцкий. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. 423 с.
7. Иванчина Э. Д. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии: учебное пособие для вузов / Э.Д. Иванчина, Е.С. Чернякова, Н.С. Белинская, Е.Н. Ивашкина. 2-е изд., М.: Издательство Юрайт, 2019; Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 114 с.

8. Кузнецов В.В. Системный анализ: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов [и др.]; под общей редакцией В. В. Кузнецова. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 270 с.
9. Качала, В.В. Теория систем и системный анализ: Учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / В.В. Качала. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 272 с.
10. Кириллов В.И. Квалиметрия и системный анализ: Учебное пособие / В.И. Кириллов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. – 440 с.
11. Тимченко Т.Н. Системный анализ в управлении: Учебное пособие / Т.Н. Тимченко. – М.: ИД РИОР, 2013. – 161 с.
12. Тихомирова О.Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ: Монография / О.Г. Тихомирова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 301 с.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf
2. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf
3. Методические рекомендации по организации лабораторных занятий и выполнению лабораторных работ по дисциплине, Жукова Л.П., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_laby.PDF
4. Методические рекомендации по организации аудиторной работы, Жукова Л.П., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF
5. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине, Ермакова Т.И., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF

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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
3. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
4. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
5. 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.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP/7/8.1/10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Libre office 5.2.4.2 (свободное ПО, лицензия Mozilla Public License)
Microsoft Office Профессиональный плюс 2010 (лицензия № 49487732)	Adobe Reader 11 (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2007 (лицензия № 43847744)	7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL)
Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	
Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)	
Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)	

Таблица 10 – 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	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru

3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 11 – 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

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.

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.

Таблица 12 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	4304 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Минина, 28В	Комплект демонстрационного оборудования: • Ноутбук HP, с выходом на мультимедийный проектор, на базе IntelCore 3.1 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 500 Гб HDD. • ПК на базе IntelCore 3.1 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 500 Гб HDD, монитор Samsung 24` – 6 шт. • Мультимедийный проектор NEC - 1 шт; • Экран – 1 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)

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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением балльно-рейтинговой технологии оценивания.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

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.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3 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.

10.4. 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 проработка

материалов лекций по каждой пройденной теме, а также 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

11.1.1. Типовые задания для практических занятий

Задание № 1.

Планирование системного анализа для проведения исследований в области информационных систем и технологий.

Задание № 2.

Анализ формулировок глобальных проблем.

Задание № 3.

Постановка проблемы, цели и задач системного анализа.

Задание № 4.

Применение интеллект-карт для организации и визуализации задач.

Задание № 5.

Построение причинно-следственной диаграммы для анализа проблемной ситуации.

Задание № 6.

Описание заданных разделов предметной области информационных систем и технологий с помощью карты концептов.

Задание № 7.

Анализ целей и определение приоритетов задач в условиях ограниченных ресурсов.

Задание № 8.

Решение задачи условной оптимизации на примере геометрических тел.

Задание № 9.

Проведение мозгового штурма для формирования множества альтернатив по темам, выбираемым учащимися.

Задание № 10.

Определение требований к моделям систем при проведении исследования.

Задание № 11.

Уточнение моделей систем на основе обработки экспериментальных данных.

Задание № 12.

Постановка задачи многокритериального выбора на примере ноутбука, планшета или другого устройства.

Задание № 13.

Определение множества Парето при решении задачи многокритериального выбора на примере ноутбука, планшета или другого устройства.

Задание № 14.

Решение задачи многокритериального выбора с помощью аддитивной свертки критериев на примере ноутбука, планшета или другого устройства.

Задание № 15.

Проведение экспертного оценивания для задач сравнения информационных систем и сервисов.

Задание № 16.

Обработка экспертных оценок, полученных методами ранжирования.

Задание № 17.

Обработка экспертных оценок, полученных методами парных сравнений.

11.1.2. Типовые тестовые задания

В качестве типовых заданий (вопросов) для текущего контроля успеваемости используются вопросы из перечня, представленных в п. 5.1.

Текущий контроль успеваемости проводится на практических занятиях в форме устного вопроса с обсуждением ответов и предоставлением обратной связи обучающимся.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет с оценкой (в форме компьютерного тестирования). В тесте используются открытые вопросы, на которые учащиеся дают короткие ответы на естественном языке. При компьютерном тестировании вопросы выбираются случайным образом.

Таблица 13 – Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий (вопросов), предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
50	15	60

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся заблаговременно сообщаются и направляются по электронной почте вопросы теста для промежуточной аттестации.

Примерный тест для итогового тестирования:

1. Моделирование
2. Выбор
3. Гипотеза
4. Альтернатива
5. Проблема
6. Карта концептов
7. Критерий
8. Ментальная модель
9. Множество Парето
10. Экспертное оценивание
11. Мультипликативная свертка критериев
12. Объект исследования
13. Эксперимент
14. Система
15. Целевая функция