

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

Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИПТМ

_____ А.Ю. Панов

«16» 11 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1. В. Од.8. Методы определения эффективности сложных систем

Направление подготовки: 27.04.03 Системный анализ

Направленность (профиль): Управление в организационно-технических системах

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра ТиПМ

Кафедра-разработчик ТиПМ

Объем дисциплины 144 часа/4 з.е

Промежуточная аттестация экзамен 4 семестр

Разработчик: Панов А.Ю. , д.т.н., профессор

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2020 год

Рецензент Агапов М.М. начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

«__» ____ 20 ____ г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки: 27.04.03 «Системный анализ», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 29.07. 2020 № 837 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол от 17.12.2020 № 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы, протокол от 03.09. 2020 № 1

Зав. кафедрой д.т.н., профессор А.Ю. Панов

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа, ИПТМ, протокол от 16.11.20 № 2

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 27.04.03-О-9

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3.	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4.	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	6
5.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
6.	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
7.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8.	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	23
10.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24
11.	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	24
12.	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является изучение методов определения эффективности сложных систем различного назначения, в первую очередь, организационно-технических систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных методик определения эффективности сложных систем;
- изучение инструментов, обеспечивающих процесс реализации методик определения эффективности сложных систем;
- изучение критериев эффективности сложных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б.1. В. Од.8. «Методы определения эффективности сложных систем» включена в перечень факультативных дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Б.1.В.Од.3 «Моделирование материальных потоков», Б.1.Б.4 «Анализ эффективности технических систем» программы магистратуры. Предшествующими курсами¹, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы определения эффективности сложных систем» являются Б.1.Б.4 «Анализ эффективности технических систем», Б.1.В.Од.3 «Моделирование материальных потоков» программы магистратуры.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин Б.1.В.Од.4 «Организация логистических процессов», Б.1.В.Од.8 «Методы определения эффективности сложных систем».

Особенностью дисциплины является универсальный характер, позволяющий применять изученные в дисциплине методы в большинстве задач по определению эффективности процессов на предприятии.

Рабочая программа дисциплины «Методы определения эффективности сложных систем» 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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональных компетенций ПК-1 Способен разрабатывать проекты систем управления и участвовать в их реализации совместно с дисциплинами, указанными в таблице 1

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенции ПК-1	Семестры формирования дисциплины			
	1	2	3	4
Б.1.Б.5 Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа	■			
Б.1.Б.6. Теория систем и системный анализ	■	■		
Б.1.Б.9. Моделирование динамических свойств организационно-технических систем. Индустриальная динамика		■		
Б.1. Б. 10. Основы научных исследований	■			
Б.1.В.ОД.5 Системы управления производством и производственными процессами			■	
Б.1.В.ОД.8 Методы определения эффективности сложных систем				■
Б.1.В.ДВ.1.1 Динамика переходных процессов организационно-технических систем			■	
Б.1.В.ДВ.1.2. Устойчивость переходных процессов			■	
Б.2.У.1 Ознакомительная практика		■		
Б.2.П.1 Научно-исследовательская работа	■		■	
Б.2.П.2 Научно-исследовательская работа		■		
Б.2.П.3 Преддипломная практика				■
Б.3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				■

Окончательная проверка сформированности компетенции происходит на защите ВКР

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

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 материалы (ОМ)	
		текущего контроля	промежуточной аттестации вопросы			
ПК-1 Способен разрабатывать проекты систем управления и участвовать в их реализации	ИПК-1.1. Ставит задачу исследования системы управления	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – критерии оценки эффективности (ИПК-1.1); – математические модели систем (ИПК-1.1); – методы оценки эффективности систем (ИПК-1.1). – 	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> – применять критерии оценки эффективности, математические модели и методы оценки эффективности для исследования систем (ИПК-1.1). 	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения критериев оценки эффективности, математических моделей и методов оценки эффективности для исследования систем (ИПК-1.1). 	Вопросы для письменного опроса. Тест № 1-2 Пакет кейсов (1-10) Вопросы для письменного опроса. Тест № 3-4 Пакет кейсов (1-10)	Вопросы для письменного опроса. Тест № 7 Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

5.2 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 в час	
	Всего час	В том числе по семестрам
		4
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	50	50
Аудиторная работа, в том числе:	44	44
занятия лекционного типа (Л)	22	22
Лабораторные занятия	-	-
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	22	22
Внеаудиторная, в том числе	6	6
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	58	58
самостоятельный изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	58	58
Подготовка к экзамену	36	36

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

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 ²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)				
		Контактная работа											
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
1 семестр													
ПК-1; ИПК-1.1	Раздел 1 Основные понятия и критерии эффективности сложных систем. Лекция № 1 Тема 1.1. Анализ эффективности сложных систем на этапах жизненного цикла. Лекция № 2 Тема 1.2. Поэлементный анализ сложных систем. Лекция № 3 Тема 1.3.. Анализ эффективности элементов на стадии проектирования Практическое занятие №1 Формирование матрицы эффективности сложной системы на этапах жизненного цикла	1			3	подготовка к лекциям 7.1.1-7.1.2	Тест						
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:			7	3	подготовка к практическим занятиям 7.1.1-7.1.2							
ПК-1;	Раздел 2 Математические модели сложных систем				9								

² указывается вид СРС с указанием порядкового номера учебника, учебного пособия, методических разработок, указанных в разделе 6 настоящей РПД, например, 1.2 стр 56-72

³ Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и т.п

⁴ приводятся количество часов Практической подготовки (при наличии), которая производится на предприятиях, согласно договору НГТУ (берутся из ОП ВО, раздел _____)

⁵ при наличии, приводится наименование разработанного Электронного курса в рамках раздела (разделов), прошедшего экспертизу (трудоемкость в часах)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ИПК-1.1	<p>Лекция № 4 Тема 2.1. Математические модели в анализе проектируемых элементов.</p> <p>Лекция № 5 Тема 2.2. Спецификация требований к моделям при анализе эффективности.</p> <p>Лекция № 6 Тема 2.3. Аппаратные и программные средства математического моделирования при анализе эффективности элементов систем.</p> <p>Практическое занятие №2 Тема 2.2 Формирование блок-схемы требований от стейкхолдеров на этапах жизненного цикла</p> <p>Лекция № 7 Тема 2.4.. Физическое моделирование. Макетирование, экспериментальное определение эффективности систем на основе испытаний моделей.</p> <p>Лекция № 8 Системный и операционный подходы к построению моделей для анализа эффективности элементов систем. Операция как расчетный этап жизненного цикла. Формализация проектируемого элемента в операции.</p> <p>Лекция № 9 Неопределенно-стохастический подход к построению</p>	2			2	подготовка к лекциям 7.1.1-7.1.2	Тест						
		2			2	подготовка к практическим занятиям 7.1.1-7.1.2							
		2	6	7	8	подготовка к лабораторным занятиям 7.1.1-7.1.2							
		2			2								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	моделей для анализа эффективности элементов систем. Учет нестационарной неопределенности. Адаптация элемента системы.												
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				20								
	Раздел 3. Методы исследования организационно-технических систем												
ПК-1; ИПК-1.1	<p>Лекция № 10</p> <p>Тема 3.1. Методы подготовки исходных данных по элементу системы при его проектировании. Метод проектно-практического исследования. Метод функционально-иерархического представления системы. Метод параметрического анализа. Метод анализа взаимосвязей элементов в системе. Методы определения затрат. Методы задания условий функционирования. Погруповые методы формирования условий и реакций. Методы задания модульных обстановок. Принцип сбалансированности при формировании моделей условий и реакций. Методы обработки информации об условиях функционирования системы. Метод задания степени</p>	2	5		4	подготовка к лекциям 7.1.1-7.1.2		Тест					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	<p>информированности противостоящей системы. Методы моделирования действий. Метод типовых фаз. Фазы состояния, получения информации, принятия решения, наведения, обслуживания, принятия контрмер</p> <p>Лекция № 11</p> <p>Тема 3.2.. Методы учета и устранения неопределенности. Метод анализа адаптивных свойств. Метод оценки степени реализуемости. Методы сравнения эффективности вариантов системы.</p> <p>Лекция № 12</p> <p>Тема 3.3.. Методы непосредственного и косвенного сравнения эффективности вариантов. Методы непосредственного и косвенного сравнения эффективности вариантов в условиях неопределенности. Метод анализа эффективности принципиальных схем элементов системы.</p> <p>Практическое занятие №3</p> <p>Тема 3.3. Сравнение эффективности вариантов сложной системы</p>	2			4								
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				20								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ⁴ (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ⁵ (при наличии)				
		Контактная работа											
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	22	-	22	58								
	ИТОГО ЗА ГОД	22	-	22	58								

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

- 1) Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся

Образцы тестов для проведения текущего и промежуточного контроля

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

*Курс «Методы
определения эффективности сложных систем»*

*Кафедра «Теоретическая и
прикладная механика»*

*Раздел «Основные
понятия и критерии эффективности сложных систем»*

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Вопрос 1: Совоокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на системы, а также тух объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это:

Варианты ответа:

- а) среда;
- б) подсистема;
- в) компоненты.

Правильный ответ а

Вопрос 2: Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы:

Варианты ответа:

- а) компонент;
- б) наблюдатель;
- в) элемент;
- г) атом.

Правильный ответ в

Вопрос 3: Компонент системы- это:

Варианты ответа:

- а) часть системы, обладающая свойствами системы и имеющая собственную подцель;
- б) предел членения системы с точки зрения аспекта рассмотрения;
- в) средство достижения цели;
- г) совокупность однородных элементов системы.

Правильный ответ г

Вопрос 4: Ограничение системы свободы элементов определяют понятием

Варианты ответа:

- а) критерий;
- б) цель;
- в) связь;
- г) страта.

Правильный ответ в

Вопрос 5: Способность системы в отсутствии внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием

Варианты ответа:

- а) устойчивость;
- б) развитие;
- в) равновесие;
- г) поведение.

Правильный ответ а

Вопрос 6: Объединение некоторых параметров системы в параметре более высокого уровня - это

Варианты ответа:

- а) синергия;
- б) агрегирование;
- в) иерархия.

Правильный ответ б

Вопрос 7: Сетевая структура представляет собой

Варианты ответа:

- а) декомпозицию системы во времени;
- б) декомпозицию системы в пространстве;
- в) относительно независимые, взаимодействующие между собой подсистемы;
- г) взаимоотношения элементов в пределах определённого уровня;

Правильный ответ а

Вопрос 8: Уровень иерархической структуры, при которой система представлена в виде взаимодействующих подсистем, называется

Варианты ответа:

- а) стратой;
- б) эшелоном;
- в) слоем.

Правильный ответ б

Вопрос 9: Какого вида структуры систем не существует

Варианты ответа:

- а) с произвольными связями;
- б) горизонтальной;
- в) смешанной;
- г) матричной.

Правильный ответ б

Вопрос 10: При представлении объекта в виде диффузной системы В

Варианты ответа:

- а) удаётся определить все элементы системы и их взаимосвязи;
- б) не ставится задача определить все компоненты и их связи;
- в) исследуется наименее изученные объекты и процессы.

Правильный ответ б

Вопрос 11: Какая из особенностей не является характеристикой развивающихся систем

Варианты ответа:

- а) односторонность;
- б) нестационарность отдельных параметров;
- в) целеобразование;
- г) уникальность поведения системы.

Правильный ответ а

Вопрос 12: Какая закономерность проявляется в системе в появлении у неё новых свойств, отсутствующих у элементов

Варианты ответа:

- а) интегративность;
 - б) аддитивность;
 - в) целостность;
 - г) обособленность.
- Правильный ответ в

Вопрос 13: Коммуникативность относится к группе закономерностей

Варианты ответа:

- а) осуществимости систем;
- б) иерархической упорядоченности систем;
- в) взаимодействия части и целого;
- г) развитие систем.

Правильный ответ б

Вопрос 14: Одной из характеристик функционирования системы, определяющейся как способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была выведена из этого состояния под влиянием возмущающих воздействий, является

Варианты ответа:

- а) равновесие;
- б) устойчивость;
- в) развитие;
- г) самоорганизация.

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Теоретическая и прикладная механика».

2) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

1. Основные понятия, определения и критерии эффективности организационно-технических систем.
2. Анализ эффективности организационно-технических систем на этапе технико-экономического обоснования, этапе проектирования, этапах жизненного цикла.
3. Поэлементный анализ организационно-технических систем.
4. Анализ эффективности элементов на стадии проектирования.
5. Математические модели в анализе проектируемых элементов.
6. Спецификация требований к моделям при анализе эффективности.
7. Аппаратные и программные средства математического моделирования при анализе эффективности элементов систем.
8. Физическое моделирование.
9. Макетирование, экспериментальное определение эффективности систем на основе испытаний моделей.
10. Системный и операционный подходы к построению моделей для анализа эффективности элементов систем.
11. Операция как расчетный этап жизненного цикла.
12. Формализация проектируемого элемента в операции.
13. Неопределенно-стохастический подход к построению моделей для анализа эффективности элементов систем.
14. Учет нестохастической неопределенности.
15. Адаптация элемента системы.
16. Методы подготовки исходных данных по элементу при его проектировании.
17. Метод проектно-тактического исследования.
18. Метод функционально-иерархического представления системы.
19. Метод параметрического анализа.
20. Метод анализа взаимосвязей элементов в системе.
21. Методы определения затрат.
22. Методы задания условий функционирования.
23. Погруповые методы формирования условий и реакций.
24. Методы задания модульных обстановок.
25. Принцип сбалансированности при формировании моделей условий и реакций.
26. Методы обработки информации об условиях функционирования системы.
27. Метод задания степени информированности противостоящей системы.
28. Методы моделирования действий.
29. Метод типовых фаз.
30. Фазы состояния, получения информации, принятия решения, наведения, обслуживания, принятия контрмер.
31. Методы учета и устранения неопределенности.
32. Метод анализа адаптивных свойств.
33. Метод оценки степени реализуемости.
34. Методы сравнения эффективности вариантов системы.
35. Методы непосредственного и косвенного сравнения эффективности вариантов.
36. Методы непосредственного и косвенного сравнения эффективности вариантов в условиях неопределенности.
37. Метод анализа эффективности принципиальных схем элементов системы.
38. Стратегическое и оперативное планирование проектов организационно-технических систем.
39. Организация планирования и контроля.
40. Автоматизация обработки информации в задачах планирования и контроля.

41. Автоматизированные системы управления ресурсами предприятия.
42. Методология управления ресурсами.
43. Система Enterprise resource planning (ERP).
44. Планирование потребности в материалах.
45. Планирование ресурсов производства.
46. Планирование ресурсов предприятия.
47. Характеристика стратегий позиционирования продукта.
48. Характеристика стратегий позиционирования производственного процесса.
49. Управление данными о продукте.
50. Состав нормативно-справочной информации о продуктах и предприятии.
51. Данные об используемых единицах измерения.
52. Данные о номенклатурных позициях.
53. Понятие структуры продукта.
54. Понятие спецификации, виды спецификаций.
55. Планирование производства и закупок.
56. Укрупненное планирование (Aggregate planning).
57. Виды планов, их иерархия и характеристики.
58. Планирование ресурсного обеспечения производства: иерархия и характеристики планов обеспечения ресурсами.
59. Планирование продаж и операций. Планирование потребности в ресурсах.
60. Разработка главного календарного плана производства.
61. Укрупненное планирование потребности в мощностях (Rough Cut Capacity Planning).
62. Планирование потребности в материалах (MRP).
63. Планирование потребности в мощностях (CRP).
64. Управление запасами.
65. Функции и виды запасов.
66. Характеристика систем управления запасами: с непрерывным и периодическим обновлением данных.
67. ABC-анализ.
68. База данных о запасах.
69. Типы операций (транзакций) с запасами.
70. Фактический и нормативный (backflush) отпуск запасов со склада.
71. Характеристика мест хранения.
72. Методы контроля адекватности данных о запасах: инвентаризация и циклический подсчет.
73. Методы пополнения запасов: календарная точка заказа, статистическая точка заказа, периодический осмотр, визуальный осмотр.
74. Управление закупками.
75. Понятие и роль снабжения, его место в структуре системы планирования и контроля.
76. Классификация приобретаемых объектов.
77. Примерный алгоритм процесса снабжения.
78. Определение и описание потребности.
79. Выбор поставщиков.
80. Виды заказов на закупку.
81. Жизненный цикл заказа на закупку.
82. Управление работой с поставщиками.
83. Оперативное управление исполнением плана производства.
84. Понятие, цель и функции.
85. Влияние среды производства.
86. Понятие длительности производственного цикла и способы управления ею.

87. Методика и техника календарного планирования.
88. Статус заказа и статус операции.
89. Запуск заказов и диспетчирование.
90. Формирование отчетов об исполнении заказов и критерии оценки деятельности.
91. Управление заказами на продажу.
92. Управление цепью поставок.
93. Понятие и способы оценки уровня обслуживания покупателей.
94. Жизненный цикл заказа на продажу.
95. Расчет себестоимости продукции.
96. Классификация затрат в системе управленческого учета.
97. Система нормативного учета затрат в режиме Standart Coast.
98. Восстановление эффективности организационно-технической системы.
99. Организация и управление ремонтами.
100. Модернизация организационно-технической системы.
101. Рейнжиниринг организационно-технической системы.
102. Технические, информационные и организационные составляющие реинжиниринга.
103. Ликвидация последствий внешних отрицательных воздействий на организационно-техническую систему.
104. Восстановление технического потенциала.
105. Антикризисное управление.
106. Восстановление конкурентоспособности организационно-технической системы.
107. Эффективность организационно-технических систем на примере мировых промышленных и транспортных компаний.
108. Эффективность организационно-технических систем на примере российских предприятий транспортного и промышленного назначения.
- 3). Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)
1. Основные понятия, определения и критерии эффективности организационно-технических систем.
 2. Анализ эффективности организационно-технических систем на этапе технико-экономического обоснования, этапе проектирования, этапах жизненного цикла.
 3. Поэлементный анализ организационно-технических систем.
 4. Анализ эффективности элементов на стадии проектирования.
 5. Математические модели в анализе проектируемых элементов.
 6. Спецификация требований к моделям при анализе эффективности.
 7. Аппаратные и программные средства математического моделирования при анализе эффективности элементов систем.
 8. Физическое моделирование.
 9. Макетирование, экспериментальное определение эффективности систем на основе испытаний моделей.
 10. Системный и операционный подходы к построению моделей для анализа эффективности элементов систем.
 11. Операция как расчетный этап жизненного цикла.
 12. Формализация проектируемого элемента в операции.
 13. Неопределенственно-стохастический подход к построению моделей для анализа эффективности элементов систем.
 14. Учет нестохастической неопределенности.

15. Адаптация элемента системы.
16. Методы подготовки исходных данных по элементу при его проектировании.
17. Метод проектно-тактического исследования.
18. Метод функционально-иерархического представления системы.
19. Метод параметрического анализа.
20. Метод анализа взаимосвязей элементов в системе.

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

Этап текущей аттестации по дисциплине «Методы определения эффективности сложных систем»

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля				
		1. Отсутствие усвоения	2. Не полное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
	Выполнение тестов	2	Выполнение менее 40%	Выполнение от 40% до 60%	Выполнение от 60% до 85%	Выполнение более 85%
Работа на практических занятиях	Выполнение общих заданий	3	Задание не выполнено	Задание выполнено, но допущены ошибки	Задание выполнено с незначительными недочетами	Задание выполнено без замечаний
	Решение индивидуальных практических заданий	4	Неправильное решение	Решение с ошибками	Правильное решение без ошибок с отдельными несущественными замечаниями	Правильное развернутое решение без ошибок и замечаний

Этап промежуточной аттестации по дисциплине «Методы определения эффективности сложных систем»

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации				
		Отсутствие усвоения (ниже порога)	Неполное усвоение (пороговый)	Хорошее усвоение (углубленный)	Отличное усвоение (продвинутый)	Этапы контроля
1	2	3	4	5	6	7
Выполнение практических заданий	Защита по контрольным вопросам	невыполнение практических заданий	защита неуверенная	хорошая защита	отличная защита	Защита задания
Усвоение материала	Знаниевая компонента	отсутствие усвоения	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Зачет

дисциплины	Деятельностная (индивидуальные задачи, задания)	отсутствие решения	решение с ошибками	правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями	правильное решение без ошибок	
------------	---	--------------------	--------------------	--	-------------------------------	--

Шкала оценивания для экзамена

Оценка	Критерии	
	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – не знает критерии оценки эффективности (ИПК-1.1); – математические модели систем (ИПК-1.1); – методы оценки эффективности систем (ИПК-1.1). – 	<ul style="list-style-type: none"> – не способен применять критерии оценки эффективности, математические модели и методы оценки эффективности для исследования систем (ИПК-1.1). –
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – частично знает критерии оценки эффективности (ИПК-1.1); – математические модели систем (ИПК-1.1); – методы оценки эффективности систем (ИПК-1.1). – – 	<ul style="list-style-type: none"> – способен с ошибками применять критерии оценки эффективности, математические модели и методы оценки эффективности для исследования систем (ИПК-1.1). –
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – хорошо знает критерии оценки эффективности (ИПК-1.1); – математические модели систем (ИПК-1.1); – методы оценки эффективности систем (ИПК-1.1). – 	<ul style="list-style-type: none"> – способен с незначительными недочетами применять критерии оценки эффективности, математические модели и методы оценки эффективности для исследования систем (ИПК-1.1). –
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> – отлично знает критерии оценки эффективности (ИПК-1.1); – математические модели систем (ИПК-1.1); – методы оценки эффективности систем (ИПК-1.1). – – 	<ul style="list-style-type: none"> – отлично применяет критерии оценки эффективности, математические модели и методы оценки эффективности для исследования систем (ИПК-1.1). –

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине «Методы определения эффективности сложных систем» и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1 Способен разрабатывать проекты систем управления и участвовать в их реализации	ИПК-1.1. Ставит задачу исследования системы управления	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены правовые нормы принятия управленческого решения, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет использовать правовую документацию для определения круга задач.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
		Изложение учебного материала бессистемное, незнание правовых норм, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в определяет имеющихся ресурсов и ограничений	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно - осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач	Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет классификацией ресурсов; Свободно осуществляет поиск правовых и нормативных документов в практических примерах в различных ситуациях.

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) Категория «Повышенный уровень»	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) Категория «Повышенный уровень»	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) Категория «Пороговый уровень»	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) Категория «Уровень не сформирован»	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, печатные издания библиотечного фонда

7.1.1. Запорожцев А.В.Системный подход в инженерии : Учеб.пособие / А.В. Запорожцев; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2020. - 195 с. : ил.

7.1.2. Запорожцев А.В.Системный подход в проектировании организационно-технических систем / А.В. Запорожцев. - Saarbrucken : LAP LAMBERT Academic Publishing RU, 2017. - 66 с. :

7.2.Справочно-библиографическая литература

7.2.1. 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. :

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методические указания к выполнению домашних заданий по дисциплине «Методы определения эффективности сложных систем». Выдаются в комплекте с индивидуальными заданиями в электронном виде.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
- Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс].

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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/

Таблица 8 - **Перечень программного обеспечения (на 10.11.21)**

№	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

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

Таблица 9 - 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.

10. 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 10 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			1 2 3
1	ауд. 4207 (20 посадочных мест): Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в элек-тронную информационно-образовательную среду организации» – ауд. 4207.	10 рабочих мест, оборудованных 10 персональными компьютерами Intel Pentium 4 2,7 Гц, 512Мб, 80 Гб, DVD-RW, ATX, 17" TFT; PC AMD Athlon 64 X2 DualCoreProcessor5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon 1250/HDD 250Gb/DVD-ROM; монитор 18". Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel). Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером, проектором и экраном .	<ul style="list-style-type: none">• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)• Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3);• Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);• Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
	ауд 4204, 4204а Помещения самостоятельной работы обучающихся оснащены проектором, компьютером.	рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером, проектором и экраном	<ul style="list-style-type: none">• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14);• Microsoft Office (лицензия № 43178972);• Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135);• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);• 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);• Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

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.

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 работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

-балльно-рейтинговая технология оценивания

При использовании для освоения дисциплины материалов массовых онлайн-курсов, размещенных на НП Открытое образование, необходимо указать название онлайн-курса, привести ссылку на онлайн-курс.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

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.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа⁶

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий

⁶приведены примеры методических указаний. Составитель программы излагает пункты в своей интерпритации

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 практическим занятиям / 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.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

11.4. 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 11). 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.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

12.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

Типовыми заданиями к практическим занятиям являются задачи из издания 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. :

12.1.2. Типовые тестовые задания

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

*Курс «Методы
определения эффективности сложных систем»*

*Кафедра «Теоретическая и
понятия и критерии эффективности сложных систем»
и прикладная механика»*

Раздел «Основные

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Вопрос 1: Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на системы, а также тух объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это:

Варианты ответа:

- а) среда;
- б) подсистема;
- в) компоненты.

Правильный ответ а

12.1.10. Портфолио

1 Название портфолио «Комплект домашних заданий по разделам дисциплины»

12.2. 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 по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования или устно-письменной форме по экзаменационным билетам.

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

1. Основные понятия, определения и критерии эффективности организационно-технических систем.
2. Анализ эффективности организационно-технических систем на этапе технико-экономического обоснования, этапе проектирования, этапах жизненного цикла.
3. Поэлементный анализ организационно-технических систем.
4. Анализ эффективности элементов на стадии проектирования.
5. Математические модели в анализе проектируемых элементов.
6. Спецификация требований к моделям при анализе эффективности.
7. Аппаратные и программные средства математического моделирования при анализе эффективности элементов систем.
8. Физическое моделирование.
9. Макетирование, экспериментальное определение эффективности систем на основе испытаний моделей.
10. Системный и операционный подходы к построению моделей для анализа эффективности элементов систем.

Примерный тест для итогового тестирования:

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

*Курс «Методы
определения эффективности сложных систем»*

*Кафедра «Теоретическая и
прикладная механика»*

*Раздел «Основные
понятия и критерии эффективности сложных систем»*

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Вопрос 1: Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы:

Варианты ответа:

- а) компонент;
- б) наблюдатель;
- в) элемент;
- г) атом.

Правильный ответ в

Вопрос 2: Компонент системы- это:

Варианты ответа:

- а) часть системы, обладающая свойствами системы и имеющая собственную подцель;
- б) предел членения системы с точки зрения аспекта рассмотрения;
- в) средство достижения цели;
- г) совокупность однородных элементов системы.

Правильный ответ г

Вопрос 3: Ограничение системы свободы элементов определяют понятием

Варианты ответа:

- а) критерий;
- б) цель;
- в) связь;
- г) страта.

Правильный ответ в

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
Не менее 50	Не менее 12	45 минут

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИПТМ

_____ А.Ю. Панов
“ ____ ” 2020 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины Б.1. В. Од.8. Методы определения эффективности сложных систем

для подготовки магистров

Направление: 27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность: Управление в организационно-технических системах

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 3

⁷ а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа

⁷ Разработчик выбирает один из представленных вариантов

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

**ОП ВО по направлению 27.04.03 Системный анализ и управление,
направленность ОП ВО Управление в организационно-технических системах
(квалификация выпускника – магистр)**

Б.1. В. ОД.8. Методы определения эффективности сложных систем

Агаповым Михаилом Михайловичем, начальником отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б.1. В. ОД.8. «Методы определения эффективности сложных систем» ОП ВО по направлению 27.04.03 Системный анализ и управление, направленность ОП ВО Управление в организационно-технических системах (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре ТиПМ (разработчик – Панов Алексей Юрьевич, профессор, д.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 27.04.03 Системный анализ и управление, Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к факультативной части учебного цикла – ФТД.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления . 27.04.03 Системный анализ и управление. В соответствии с Программой за дисциплиной «Методы определения эффективности сложных систем» закреплена одна профессиональная компетенция. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать ее в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Методы определения эффективности сложных систем» составляет 4 зачётных единицы (144 час). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Методы определения эффективности сложных систем» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 27.04.03 Системный анализ и управление и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления . 27.04.03 Системный анализ и управление

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (участие в тестировании по отдельным разделам и темам курса, работа над индивидуальными практическими заданиями) соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик: Панов А.Ю., д.т.н., профессор

«__» 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

_____ протокол № _____ от «__»

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору учебного цикла –Б.1.В.ОД. ФГОС ВО направления 27.04.03 Системный анализ и управление

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовых учебника), дополнительной литературой – 1 наименование, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 27.04.03 Системный анализ и управление

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Методы определения эффективности сложных систем» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Устойчивость переходных процессов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Методы определения эффективности сложных систем» ОПОП ВО по направлению 27.04.03 Системный анализ и управление (квалификация выпускника – магистр), разработанная Пановым Алексеем Юрьевичем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Агапов М. М., начальник отдела
программно-технического и информационного
обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «__» 20__ г.
(подпись)

Подпись рецензента Агапова М.М. заверяю

_____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (*наименование*) _____ «__» _____
2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021 г.