

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

Образовательно – научный институт
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____/А.Ю. Панов/

подпись

ФИО

“ 7 ”

июня

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.4 Анализ эффективности технических систем
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки: 27.04.03 «Системный анализ и управление»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Управление в организационно-технических системах»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2022

Выпускающая кафедра: ТиПМ

Кафедра-разработчик ТиПМ

Объем дисциплины: 108/3

Промежуточная аттестация: зачет (1 сем)

экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик: Ершов Николай Владимирович, к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2022

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

_____ « 7 » июня 2022 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 и управление», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 29.07.2020 №837, на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ учебный 14.04.2022, протокол №15

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры от 03.06.2022, протокол №10.

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

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИПТМ, от 07.06.2022, протокол №11

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 27.04.03-О-4

Начальник МО

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

Кабанина Н.М.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	8
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	12
5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	18
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является формирование целостного представления о степени соответствия функционирования исследуемой системы ее целевому назначению, необходимого при решении задач оптимизации в различных областях деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- умение изучать и анализировать системы различного назначения;
- способность применять методы оптимизации для организации эффективной работы данной системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Анализ эффективности технических систем» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки 27.04.03.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных студентами при изучении теории систем и системного анализа в бакалавриате. Для усвоения дисциплины студент должен понимать физические явления и иметь навыки рассмотрения организационно – технических систем.

Дисциплина «Анализ эффективности технических систем» является основополагающей для изучения ряда общенаучных и специальных дисциплин: теория систем и системный анализ, инженерный мониторинг.

Особенностью дисциплины является выполнение практических и лабораторных работ, которые дают студентам представления об организации и функционировании систем различного назначения и позволяют приобрести умения проводить анализ их эффективности.

Для повышения познавательной активности студентов, в работы введены элементы навыков исследования:

- рассмотрение систем различного назначения;
- выбор и обоснование методики расчета исходя из назначения системы.

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

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

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинами

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры формирования компетенций дисциплинами</i>			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
ОПК-4				
Б1.Б.4 Анализ эффективности технических систем	+			
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+
ОПК-8				
Б1.Б.4 Анализ эффективности технических систем	+			
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+
ПК-3				
Б1.Б.4 Анализ эффективности технических систем	+			
Б1.В.ОД.5 Системы управления производством и производственными процессами			+	
Б1.В.ОД.9 Применение методов системного анализа в организации цифрового производства				+
Б2.У.1 Ознакомительная практика		+		
Б2.П.1 Научно-исследовательская работа	+	+	+	+
Б2.П.2 Научно-исследовательская работа		+		
Б2.П.3 Преддипломная практика				+
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Знать:	Уметь:	Владеть:	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-3 Способен использовать новые управленческие технологии в проектах совершенствования систем управления	ИПК-3.1 Ставит задачу развития предприятия на основе новых технологий	стратегию развития системы и современные подходы к управлению	использовать управленческие технологии исходя из стратегии развития систем	навыками внедрения управленческих технологий в систему управления	Задания к практическим и лабораторным работам по темам. Тестирование по материалу раздела в СДО eLearning Server 4G.	Тестирование по материалу курса в СДО eLearning Server 4G.
	ИПК-3.2 Разрабатывает проект адаптации новой технологии для предприятия	принципы адаптации	разрабатывать проекты адаптации	навыками разработки проектов адаптации		
	ИПК-3.3 Разрабатывает проект перехода предприятия на новую технологию	принципы структурных и организационных преобразований в системах	анализировать и прогнозировать преобразования в системах	навыками внедрения новых преобразований в систему		

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
Числа в таблице берутся из плана

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		1 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108 / 3	108 / 3
1. Контактная работа:	55	55
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
практические занятия (ПЗ)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	53
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	49	49
Подготовка к зачету	4	4

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2 -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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
Первый семестр									
ОПК – 4 ИОПК – 4.1 ИОПК – 4.2 ОПК – 8 ИОПК – 8.1 ИОПК – 8.2 ИОПК – 8.3 ПК – 3 ИПК – 3.1 ИПК – 3.2 ИПК – 3.3	Раздел 1 Эффективность персонала								
	Тема 1.1 Анализ методик оценки эффективности	2			3	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Тема 1.2 Балльная методика оценки эффективности	2			3	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Тема 1.3 Математические функции стимулирования	1			2	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Практическое занятие 1.1 Балльная оценка эффективности работы организации			4	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Практическое занятие 1.2 Комплексная оценка управленческого труда			3	4	подготовка к практике 6.1.1, 6.2.1	индивидуальное задание		
	Лабораторная работа 1.1 Расчет эффективности работы группы		7		4	подготовка к лабораторным работам 6.1.1, 6.2.1, 6.3	отчет по лабораторной работе		
	Тема 1.4 Коэффициент трудового вклада	2			2	подготовка к лекциям 6.1.1, 6.2.1	тесты		
	Итого по 1 разделу	7	7	7	22				

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК – 4 ИОПК – 4.1 ИОПК – 4.2 ОПК – 8 ИОПК – 8.1 ИОПК – 8.2 ИОПК – 8.3 ПК – 3 ИПК – 3.1 ИПК – 3.2 ИПК – 3.3	Раздел 2 Эффективность технических систем								
	Тема 2.1 Основные понятия теории надежности	1			2	подготовка к лекциям 6.1.2, 6.2.2	тесты		
	Тема 2.2 Классификация повреждений и отказов.	1			2	подготовка к лекциям 6.1.2, 6.2.2	тесты		
	Тема 2.3 Единичные показатели надежности.	2			3	подготовка к лекциям 6.1.2, 6.2.2	тесты		
	Практическое занятие 2.1 Определение единичных показателей надежности невосстанавливаемых объектов			3	3	подготовка к практике 6.1.2, 6.2.2	индивидуальное задание		
	Тема 2.4 Комплексные показатели надежности	2			3	подготовка к лекциям 6.1.2, 6.2.2	тесты		
	Лабораторная работа 2.1 Определение показателей безотказности невосстанавливаемых объектов по статистическим данным		5		3	подготовка к лабораторным работам 6.1.2, 6.2.2, 6.3	Отчет по лабораторной работе		

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие 2.2 Определение единичных и комплексных показателей восстанавливаемых объектов			3	3	подготовка к практике 6.1.2, 6.2.2	индивидуальное задание		
	Тема 2.5 Математические модели в теории надежности	2			2	подготовка к лекциям 6.1.2, 6.2.2	тесты		
	Тема 2.6 Методы повышения надежности	2			3	подготовка к лекциям 6.1.2, 6.2.2	тесты		
	Практическое занятие 2.3 Расчет надежности сложных систем			4	3	подготовка к практике 6.1.2, 6.2.2	индивидуальное задание		
	Лабораторная работа 2.2 Методы резервирования технических систем		5		4	подготовка к лабораторным работам 6.1.2, 6.2.2, 6.3	Отчет по лабораторной работе		
	Итого по 2 разделу	10	10	10	31				
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		17	17	17	53				
ИТОГО по дисциплине		17	17	17	53				

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, лабораторные работы.

5.1.1 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тесты для текущего контроля знаний, обучающихся сформированы в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

5.1.2 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Эффективность. Показатели с ней связанные.
2. Методы расчета эффективности работы управленческого персонала.
3. Весовые коэффициенты. Их назначение, варианты определения.
4. Функции стимулирования. Их назначение, виды основных функций.
5. КОУТ. Назначение метода, алгоритм расчета.
6. БОЭРО. Назначение метода, алгоритм расчета.
7. Этапы жизненного цикла ТС.
8. Задачи анализа эффективности при проектировании ТС.
9. Специфика моделирования при анализе эффективности проектирования ТС.
10. Надежность и её основные свойства.
11. Перечислить и проанализировать основные состояния, в которых может находиться ТС.
12. Перечислить основные виды отказов ТС и причины их возникновения.
13. Дать вероятностные определения единичных и комплексных ПН.
14. Периоды жизни ТС.
15. Какие законы распределения и при каких условиях описывают все периоды жизни ТС
16. Мероприятия по обеспечению надежности.
17. В чем принципиальное отличие априорного и апостериорного расчета надежности ТС.
18. Возможные логические схемы при расчете надежности.
19. Методы повышения надежности.
20. Резервирование, его основные виды.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 5.1 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Зачет
41-50	
31-40	
21-30	
0-20	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле (зачет) успеваемость студентов оценивается по системе: «зачет», «не зачет».

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности технических систем методами системного анализа и управления	ИОПК-4.1 Ставит задачи по оценке эффективности систем	не знает критерии эффективности при оценке технических систем и управленческого персонала, и не имеет представления о применении критериев эффективности при рассмотрении данных систем	частично знает критерии эффективности при оценке технических систем и управленческого персонала, и применяет критерии эффективности при рассмотрении данных систем с ошибками	хорошо знает критерии эффективности при оценке технических систем и управленческого персонала и применяет критерии эффективности при рассмотрении данных систем практически без ошибок	отлично знает критерии эффективности при оценке технических систем и управленческого персонала и верно оценивает критерии эффективности при рассмотрении данных систем
	ИОПК-4.2 Оценивает эффективность систем методами системного анализа и управления	не знает методов оценки эффективности технических систем и управленческого персонала и не способен их применять при анализе эффективности	частично знает методы оценки эффективности технических систем и управленческого персонала и способен их применять при анализе эффективности, допуская ошибки	хорошо знает методы оценки эффективности технических систем и управленческого персонала и способен их применять при анализе эффективности, практически без ошибок	отлично знает методы оценки эффективности технических систем и управленческого персонала и применяет их без ошибок при анализе эффективности данных систем
ОПК-8. Способен формулировать содержательные и математические задачи исследований, выбирать методы исследований, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований	ИОПК-8.1 Формулирует задачи научных исследований на основе системного анализа проблем, формулирует научную гипотезу	не знает методов построения математических моделей систем и их решений	частично знает методы построения математических моделей систем и может их применять, допуская ошибки	хорошо знает методы построения математических моделей систем и применяет их практически без ошибок	отлично знает методы построения математических моделей систем и методы их решений
	ИОПК-8.2 Разрабатывает план научных исследований	не знает алгоритма разработки плана научных исследований	имеет представление об алгоритме разработки плана научных исследований и способен разрабатывать план с ошибками	хорошо знает алгоритм разработки плана научных исследований и способен разрабатывать план практически без ошибок	отлично знает алгоритм разработки плана научных исследований и способен разрабатывать план самостоятельно
	ИОПК-8.3 Выбирает эффективные методы исследования и обеспечивает проверку научной гипотезы	не знает методов научных исследований	частично знает методы научных исследований и способен их применять допуская ошибки	хорошо знает методы научных исследований и способен их применять практически без ошибок	отлично знает методы научных исследований и применяет их предметной области

ПК-3 Способен использовать новые управленческие технологии в проектах совершенствования систем управления	ИПК-3.1 Ставит задачу развития предприятия на основе новых технологий	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает новых технологий и не умеет их адаптировать под данный проект развития.	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Присутствуют поверхностные знания о разработке проектов и новых технологий.	Излагает материал на хорошем уровне. Знает алгоритм разработки проектов и существующих технологий.	Имеет глубокие знания всего материала и структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное. Знает алгоритм разработки проектов и существующих технологий.
	ИПК-3.2 Разрабатывает проект адаптации новой технологии для предприятия				
	ИПК-3.3 Разрабатывает проект перехода предприятия на новую технологию				

Таблица 5.3 – Критерии оценивания

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Управление персоналом: Учеб.пособие / А.П. Егоршин. - 4-е изд.,испр. - Н.Новгород : [Б.и.], 2003. - 720 с.

6.1.2 Основы теории надежности: Учеб.пособие / А.М. Половко, С.В. Гуров. - 2-е изд., перераб.и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 704 с

6.2 Справочно-библиографическая литература

6.2.1 Управление персоналом: Учеб.пособие / Л.И. Лукичёва; Под ред. Ю.П. Анискина. - 7-е изд., стер. - М.: Омега-Л, 2012. - 264 с.

6.2.2 Эффективность и надёжность сложных систем / И.Л. Плетнев [и др.]. - М. : Машиностроение, 1977. - 216 с.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF

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

– 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

7.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1.1 – Перечень электронных библиотечных систем

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

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

Таблица 7.2.1 – Программное обеспечение

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

7.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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

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

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

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

Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

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

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.

В табл. 9.1 перечислены:

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

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

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

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

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- тестирование (текущая аттестация);
- выполнение индивидуальных практических заданий и лабораторных работ (текущая аттестация).

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

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

10.2 Методические указания 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 (табл. 4.2). 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 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 подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия ее результатов заданным требованиям;
- соблюдение требований ГОСТ к оформлению отчета по лабораторной работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

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

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

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

На практических занятиях обучающиеся решают расчетные задачи и упражнения, прорабатывают наиболее сложные в теоретическом плане проблемы. Применяются три формы практических занятий:

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

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения типовых заданий, задач, примеров;
- подведение итогов занятий по балльно-рейтинговой системе.

10.5 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 (табл. 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.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится **комплексно на основе результатов:**

- контрольных практических заданий (текущая аттестация);
- выполнения лабораторных работ;
- тестирования в СДО по различным разделам курса (текущая аттестация);
- зачета (промежуточная аттестация).

11.1.1 Типовые задания к практическим занятиям

Типовое задание к практическому занятию 1.1

Расчет эффективности работы промышленного предприятия за год.

Наименование показателя	Базисное значение	Фактическое значение	X_i , %	$Y_i = f(X_i)$	Y_i	B_i , доли	P_i , баллы
Балансовая прибыль	54 млн. руб.	60 млн. руб.					
Объем товарной продукции	360 млн. р.	398 млн. руб.					
Затраты на 1 руб. продукции	85 коп.	85 коп.					
Производительность труда	90 т.р./ч.	92 т.р./ч.					
Качество продукции	100%	100%					
Потери рабочего времени на 1 сотрудника	12 ч.-дн.	15 ч.-дн.					
Среднегодовая зарплата на 1 сотрудника	120 тыс. р.	150 тыс. руб.					
Текучесть персонала	12%	14%					
Фондоотдача основных производственных фондов	5 руб.	6 руб.					
Уровень трудовой дисциплины	10 баллов	9 баллов					
Соотношение темпов роста производительности труда и заработной платы	100%	90%					
Внедрение НТП	10 млн.	15 млн.					
Итого (П):							

Типовое задание к практическому занятию 1.2

Оценить работу отдела предприятия за год. Результат сравнить со 100 баллами.

Наименование показателя	Базисное значение	Фактическое значение
Балансовая прибыль	60 млн. руб.	65 млн. руб.
Объем товарной продукции	350 млн. р.	3800 млн. р.
Фонд оплаты труда	65 млн. руб.	70 млн. руб.
Среднегодовая зарплата на 1 работника	240 тыс. р.	300 тыс. р.
Затраты на управление	20 млн. руб.	18 млн. руб.
Текучесть персонала	15%	
Равномерность загрузки персонала	5 баллов	4 балла
Качество оформления документов	5 баллов	5 балла
Уровень трудовой дисциплины	5 баллов	5 баллов

Учесть, что за год из 25 сотрудников данного подразделения, 2 уволилось.

Типовое задание к практическому занятию 2.1

На испытание поставлено 600 изделий. За время 1200 часов вышло из строя 125 штук изделий. За последующий интервал времени 1200 – 1250 часов вышло из строя еще 13 изделий. Необходимо определить статистическую оценку вероятности безотказной работы и вероятности отказа за время работы $t_1 = 1200$ час и $t_2 = 1250$ час; оценку плотности распределения отказов и интенсивности отказов в промежутке времени между $t_1 = 1200$ час и $t_2 = 1250$ час.

Типовое задание к практическому занятию 2.2

Годовое время работы одной буровой лебедки составляет 3500 часов. За год проводится 4 технических обслуживания продолжительностью 65 часов каждое и 1 средний ремонт продолжительностью 360 часов. Определить коэффициент технического использования буровой лебедки.

Типовое задание к практическому занятию 2.3

Прибор состоит из пяти блоков. Вероятность безотказной работы каждого блока в течение времени $t = 50$ час равна: $P_1(50)=0,98$; $P_2(50)=0,99$; $P_3(50)=0,998$; $P_4(50)=0,975$; $P_5(50)=0,985$. Справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется найти среднее время безотказной работы прибора.

11.1.2 Типовые задания для лабораторных работ

Типовое задание к лабораторной работе 1.1

Задание: Провести анализ работы за год группы университета состоящей из 28 студентов. Оценку провести по КОУТ, сравнивая результат со 100 баллами. Ниже приведена статистика работы группы.

I семестр		II семестр
Нагрузка в неделю	20 часов	24 часа
Итоги сессии	Пятерки – 3 человека	Пятерки – 2 человека
	Четверки – 10 человек	Четверки – 10 человек
	Тройки – 8 человек	Тройки – 8 человек
	Двойки – 7 человек	Двойки – 4 человек

По итогам двух семестров было отчислено 6 студентов, из них 4 коммерческих. Деканат объявил благодарность 10 студентам группы, за активное участие в общественных мероприятиях в течении года.

За основу принять: бюджетных мест в группе – 20, максимальная допустимая нагрузка в неделю для студента – 36 часов и группа должна учиться как минимум хорошо.

Типовое задание к лабораторной работе 2.1

Задание: Число изделий, поставленных на испытание, $N = 1000$ изделий. Испытания проводятся в течение 100 часов. Каждые сто часов определялось количество отказов изделий. Результаты испытаний представлены по вариантам в таблице.

Таблица исходных данных для выполнения лабораторной работы 2.1

Номер варианта	Общее кол-во изделий	Количество отказавших изделий за интервал времени t_i , шт.									
		0 – 100	100 – 200	200 – 300	300 – 400	400 – 500	500 – 600	600 – 700	700 – 800	800 – 900	900 – 1000
1	1000	30	170	50	20	30	20	280	200	70	130
2	2500	80	320	300	20	80	600	600	100	200	200
3	3000	100	500	200	10	90	100	100	600	100	500
4	5100	150	950	200	100	50	190	1360	1100	250	750
5	1150	50	180	60	20	35	25	330	220	50	170
6	7300	1240	370	140	230	140	260	1450	450	1000	1240
7	8300	250	1410	420	170	250	160	2320	1660	420	1240
8	300	9	51	15	6	9	6	84	60	15	45
9	1000	30	170	50	30	20	20	180	300	140	60
10	300	9	51	15	9	6	6	54	90	42	18
11	700	22	117	38	20	12	13	143	195	98	42
12	6700	200	1140	260	270	140	134	1206	2010	890	450
13	3700	110	630	190	110	70	80	660	1110	520	220
14	1200	40	200	60	36	24	24	216	360	168	72
15	1800	60	300	90	60	30	36	324	540	252	108
16	1300	34	224	66	30	14	16	276	380	186	74
17	13300	390	2270	510	530	270	258	2402	4010	1770	890
18	7300	210	1250	370	210	130	150	1310	2210	1030	430
19	2300	70	390	110	62	38	38	422	710	326	134
20	3500	110	590	170	110	50	62	638	1070	494	206

1. Найти статистическую оценку распределения вероятностей отказа $q(t)$ и безотказной работы $p(t)$ во времени.
2. Найти изменение плотности вероятности отказов $w(t)$ и интенсивности отказов $\lambda(t)$ по времени.
3. Результаты расчета отразить на графиках.

Типовое задание к лабораторной работе 2.2

Задание. Система состоит из 5 элементов с вероятностью безотказной работы за 100 часов:

P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
0.94	0.98	0.92	0.95	0.93

Определить:

1. Вероятность безотказной работы без резервирования, при общем и при поэлементном резервировании. При резервировании принять, что надежность резервного и основного элемента равны.
2. Для каждого случая рассчитать эквивалентный вариант системы (равный по надежности) состоящий из 5 равнонадежных элементов.

11.1.3 Типовые тестовые задания для текущего контроля

Тест №1.

Укажите номер варианта правильного ответа

БОЭРО применяют для оценки работы:

1. отдельного работника
2. **всей организации**
3. отдельных подразделений
4. все варианты верные

Тест №5

Расположите в хронологическом порядке «периоды жизни» элементов системы

износ – **3**

приработка – **1**

эксплуатация – **2**

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

Промежуточная аттестация по дисциплине включает зачет.

Зачет реализуется в форме компьютерного тестирования с учетом результатов накопительного рейтинга текущей аттестации. Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОПК-4, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2; ОПК-8, ИОПК-8.1, ИОПК-8.2, ИОПК-8.3; ПК-3, ИПК-3.1, ИПК-3.2) приведен в п. 5.1.2.

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
42	30	35

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИПТМ
_____ Панов А.Ю. _____
“ 7 ” июня 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины²²
« **Б1.Б.4 Анализ эффективности технических систем** _____ »
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 27.04.03 «Системный анализ и управление»

Направленность: «Управление в организационно-технических системах»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2022

Курс 1

Семестр 1

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения 2022

1)

2)

3)

Разработчик: Ершов Николай Владимирович, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Теоретическая и прикладная механика протокол № 10 от « 3 » июня 2022 г.

Заведующий кафедрой Панов Алексей Юрьевич

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ТиПМ _____ «__» _____ 2022 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2022 г.