

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ СИСТЕМ»

Направление подготовки: **27.03.03 – Системный анализ и управление**

Профиль подготовки: **Теория и математические методы системного анализа**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Санкт-Петербург, 2017

Рабочая программа дисциплины «Математические основы теории систем» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.03 – Системный анализ и управление.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.03.03 – Системный анализ и управление и профиля подготовки: Теория и математические методы системного анализа

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Составитель:

И.О. Рахманова, кандидат технических наук, доцент.

Рецензент:

Т.В. Глюжецкене, к.п.н., доцент кафедры «Математики и информатики» ЧОУВО «Национальный открытый институт»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Информационных технологий и безопасности от «06» сентября 2017 года, протокол №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
5.1. Темы контрольной работы	10
5.2. Темы курсовых работ.....	10
5.3. Перечень методических рекомендаций.....	10
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету (экзамену).....	10
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	15
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ.....	15
Приложение	16

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «**Математические основы теории систем**» является

- формирование знаний необходимых для математического описания задач управления.

1.2. Изучение дисциплины «**Математические основы теории систем**» способствует подготовке выпускника к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- научно-исследовательской;
- организационно-управленческой.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и(или) описание компетенции
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук
ОПК-2	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационных систем, работать с традиционными носителями информации, базами знаний
ОПК-3	способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и(или) описание компетенции
ПК-1	способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем

1.4. В результате изучения дисциплины студент должен:

- **Знать:** понятия и определения, используемые в рамках направления, основные методы описания и анализа систем, основные методы оптимизации задач управления, основные технические средства реализации оптимизационных процессов, основные программные средства реализации оптимизационных процессов, тенденции использования математических методов в управлении.

- **Уметь:** применять математические методы для решения различных задач управления

- **Владеть:** основными понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, пониманием необходимости использования математических методов в управлении.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математические основы теории систем» относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1. Рассматриваемая дисциплина имеет как самостоятельное значение, так и является основой для ряда специальных дисциплин.

Для освоения дисциплины «Математические основы теории систем» достаточно знаний, умений и компетенций дисциплин: «Математика», «Физика» и «Информатика».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоемкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий			Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1.	Модуль 1. Основные понятия теории систем	12/0,33			12			
2.	Введение	1			1			
3.	Раздел 1. Понятие системы	11/0,31			11			
4.	Тема 1.1 Классификация систем	6/0,17			6			
5.	Тема 1.2. Понятие об управлении	5/0,14			5			
6.	Модуль 2. Основы дискретной математики	21/0,58	1		20			
7.	Раздел 2. Элементы и средства описания систем	21/0,58	1		20			
8.	Тема 2.1. Основные понятия теории множеств	7/0,19	1		6			
9.	Тема 2.2. Элементы общей алгебры.	7/0,19			7			
10.	Тема 2.3. Основные определения теории графов	7/0,19			7			
11.	Модуль 3. Теории информации	14/0,38	0,5		13,5			
12.	Раздел 3. Основы теории информации	14/0,38	0,5		13,5			
13.	Тема 3.1. Статистическая теория информации	8/0,22	0,5		7,5			
14.	Тема 3.2. Структурная и семантическая теории информации	6/0,17			6			
15.	Модуль 4. Теория кодирования	16/0,44	0,5		15,5			
16.	Раздел 4. Кодирование информации	16/0,44	0,5		15,5			
17.	Тема 4.1 Общие понятия и определения. Цели кодирования	8/0,22	0,5		7,5			
18.	Тема 4.2. Помехоустойчивое кодирование.	8/0,22			8			
19.	Модуль 5. Теория автоматов	27/0,75	0,5	5	21,5			
20.	Раздел 5. Основы теории автоматов	27/0,75	0,5	5	21,5			
21.	Тема 5.1. Абстрактные автоматы. Структурный синтез автоматов.	16/0,44	0,5	5	10,5			
22.	Тема 5.2. Синтез асинхронных автоматов	11/0,31			11			
23.	Модуль 6. Математическое программирование	34/0,94	1	3	30	1		
24.	Раздел 6. Общая задача математического программирования	34/0,94	1	3	30	1		
25.	Тема 6.1. Линейное программирование	20/0,56	1	3	16			
26.	Тема 6.2. Динамическое программирование	14/0,38			14			
27.	Модуль 7. Теория игр	20/0,56	0,5	2	17,5			
28.	Раздел 7. Основные понятия теории игр	19/0,53	0,5	2	16,5			
29.	Тема 7.1. Классификация игр.	10/0,28			10			
30.	Тема 7.2. Стратегические игры	6/0,17	0,5	2	3,5			
31.	Тема 7.3. Статистические игры	3/0,08			3			
32.	Заключение	1			1			
33.	Всего	144/4	4	10	130	1		Экз

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Основные понятия теории систем Введение. (12 часов)

Раздел 1. Понятие системы (11 часов)

1.1. Классификация систем. (6 часов)

Понятие системы. Примеры систем Классификация систем. Уровни изучения систем. Основные характеристики систем. Управляемость. Наблюдаемость и измеримость. Устойчивость и надёжность, Упорядоченность и структура.

Виды учебных занятий:

Лекция: Понятие системы. Примеры систем 1 час

1.2. Понятие об управлении (5 часов)

Понятие об управлении. Виды задач управления. Критерии качества управления. Ограничения на процесс управления. Структура объекта управления. Фазы обращения информации при управлении.

Модуль 2. Основы дискретной математики (21 час)

Раздел 2. Элементы и средства описания систем (21 час)

2.1. Основные понятия теории множеств (7 часов)

Множества. Задания множеств. Операции над множествами. Упорядочение элементов и прямое произведение множеств. Соответствия множеств. Отображения и их свойства. Функция, функционал. Отношения на множествах. Свойства отношений. Операции над отношениями.

Виды учебных занятий:

Лекция: Множества. Задания множеств 0,5 часа

2.2. Элементы общей алгебры (7 часов)

Элементы общей алгебры. Алгебраическая система. Типы алгебр. Булева алгебра. Булевы многочлены Алгебра логики. Логические операции. Логические функции. Нормальные формы. Минимизация.

2.3. Основные определения теории графов (7 часов)

Основные понятия и определения. Граф, отмеченный граф, ориентированный граф, инцидентность, связность, путь, цикл. Способы задания графов: матрицы смежности и инцидентностей, списки.

Модуль 3. Теории информации (14 часов)

Раздел 3. Основы теории информации (14 часов)

3.1 Статистическая теория информации (8 часов)

Предмет и задачи теории информации. Энтропия как мера степени неопределённости состояния системы. Энтропия сложной системы. Теорема сложения энтропий. Условная энтропия. Энтропия и информация. Частная информация о системе содержащаяся в сообщении о событии.

Виды учебных занятий:

Лекция: Предмет и задачи теории информации. 0,5 часа

3.2. Структурная и семантическая теории информации (6 часов)

Структурные меры информации. Геометрическая мера. Комбинаторная мера.
Аддитивная мера.
Семантические меры информации.

Модуль 4. Теория кодирования (16 часов)

Раздел 4. Кодирование информации (16 часов)

4.1. Общие понятия и определения. Цели кодирования (8 часов)

Общие понятия и определения. Цели кодирования. Основные параметры кодов. Задание равномерных кодов. Эффективное кодирование. Код Шеннона-Фэно. Код Хаффмена. Префиксные коды.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Общие понятия и определения. Цели кодирования.	0,5 часа
---------	--	----------

4.2. Помехоустойчивое кодирование (8 часов)

Понятие помехоустойчивого кода. Общие принципы использования избыточности. Показатели качества корректирующего кода. Систематические коды. Задание систематических кодов. Циклические коды. Задание циклического кода. Образование циклического кода. Матричная запись циклического кода.

Модуль 5. Теория автоматов (27 часов)

Раздел 5. Основы теории автоматов (27 часов)

5.1. Абстрактные автоматы. Структурный синтез автоматов. (16 часов)

Абстрактные автоматы. Понятие абстрактного автомата. Преобразование абстрактных автоматов. Кодирование состояний, входных и выходных символов. Математический аппарат синтеза комбинационных автоматов. Элементная база для построения комбинационных автоматов. Структурный синтез комбинационных автоматов. Синтез на основе минимальных нормальных форм. Синтез с учётом коэффициентов объединения по входу. Структурный синтез автоматов с памятью.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Абстрактные автоматы. Понятие абстрактного автомата	0,5 часа
Практическое занятие:	Занятие №1 по теме «Структурный синтез автоматов»	5 часов

5.2. Синтез асинхронных автоматов (11 часов)

Понятие асинхронного автомата. Структурный синтез асинхронного автомата. Кодирование состояний асинхронного автомата. Универсальный способ кодирования. Эвристический способ кодирования асинхронного автомата. Моделирование дискретных асинхронных процессов.

Модуль 6. Математическое программирование (34 часа)

Раздел 6. Общая задача математического программирования (34 часа)

6.1. Линейное программирование (20 часов)

Общая задача математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Линейное программирование. Геометрическая интерпретация. Симплекс-метод. Нахождение опорного решения. Теория двойственности. Анализ чувствительности. Декомпозиция линейных задач.

Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Ветвление. Вычисление границ. Понятие рекорда. Алгоритм решения задачи целочисленного линейного программирования методом ветвей и границ.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Общая задача математического программирования	1 час
Практическое занятие:	Занятие №2 по теме «Линейное программирование»	3 часа

6.2 Динамическое программирование (14 часов)

Динамическое программирование. Основное рекуррентное соотношение. Принцип Беллмана. Алгоритм решения дискретных задач методом динамического программирования. Задача с несколькими ограничениями.

Модуль 7. Теория игр (20 часов)

Раздел 7. Основные понятия теории игр (19 часов)

7.1. Классификация игр (10 часов)

Основные понятия. Организация и работа простейшей телекоммуникационной сети. Параметры производительности телекоммуникационной сети. Архитектурные принципы построения сетей. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Коммутация и маршрутизация при передаче данных в сети. Типы сетевого оборудования.

7.2. Стратегические игры (6 часов)

Игра как математическая модель конфликта. Примеры игровых ситуаций. Основные понятия теории игр. Классификация игр.

Матричные игры. Теорема о минимаксах. Смешанные стратегии.

Основная теорема матричных игр. Графический метод решения матричных игр. Сведение матричной игры к задачам линейного программирования.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Игра как математическая модель конфликта.	0,5 часа
Практическое занятие:	Занятие №3 по теме «Стратегические игры»	2 часа

7.3. Статистические игры (3 часа)

Основные понятия статистических игр. Пространство стратегий природы. Пространство стратегий природы и функция потерь. Допустимые стратегии в статистических играх. Принципы выбора стратегий в статистических играх.

Заключение (1 час)

Значение дисциплины «Математические основы теории систем» для современного специалиста по информационным технологиям

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольной работы

Рабочим учебным планом предусмотрено выполнение 1 контрольной работы.

Модуль дисциплины	Наименование тем
Модуль 6. Математическое программирование	Математическое моделирование производственных задач

Учебные и методические материалы по выполнению контрольной работы размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

5.2. Темы курсовых работ

Рабочим учебным планом выполнение курсовой работы (проекта) не предусмотрено.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету (экзамену)

1. Понятие системы. Примеры систем.
2. Классификация систем. Уровни изучения систем.
3. Управляемость системы
4. Наблюдаемость и измеримость системы.
5. Упорядоченность и структура системы.
6. Понятие об управлении. Виды задач управления.
7. Структура объекта управления.
8. Фазы обращения информации при управлении
9. Множества. Задания множеств. Упорядочение элементов и прямое произведение множеств.
10. Операции над множествами.
11. Упорядочение элементов и прямое произведение множеств
12. Соответствия множеств
13. Алгебраическая система. Типы алгебр. Нормальные формы.
14. Булева алгебра. Булевы многочлены
15. Алгебра логики. Логические операции. Логические функции
16. . Нормальные формы булевых функций
17. Граф, отмеченный граф, ориентированный граф, инцидентность, связность, путь, цикл.

18. Способы задания графов: матрицы смежности и инцидентий, списки
19. Задачи теории информации. Энтропия как мера степени неопределённости состояния системы.
20. Энтропия сложной системы. Теорема сложения энтропий.
21. Энтропия и информация
22. Структурные меры информации.
23. Основные параметры кодов. Задание равномерных кодов.
24. Эффективное кодирование
25. Понятие помехоустойчивого кода. Общие принципы использования избыточности. Показатели качества корректирующего кода.
26. Систематические коды. Задание систематических кодов
27. Циклические коды. Задание циклического кода.
28. Понятие абстрактного автомата. Преобразование абстрактных автоматов. Структурный синтез комбинационных автоматов.
29. Математический аппарат синтеза комбинационных автоматов.
30. . Элементная база для построения комбинационных автоматов.
31. Структурный синтез комбинационных автоматов.
32. Понятие асинхронного автомата. Структурный синтез асинхронного автомата. Кодирование состояний асинхронного автомата.
33. Кодирование состояний асинхронного автомата.
34. Общая задача математического программирования.
35. Классификация задач математического программирования.
36. Линейное программирование. Геометрическая интерпретация.
37. Симплекс-метод.
38. Целочисленное программирование.
39. Метод ветвей и границ.
40. Динамическое программирование. Основное рекуррентное соотношение.
41. Принцип Беллмана.
42. Алгоритм решения дискретных задач методом динамического программирования.
43. Игра как математическая модель конфликта. Примеры игровых
44. ситуаций. Классификация игр.
45. Основные понятия теории игр.
46. Матричные игры.
47. Чистые и смешанные стратегии.
48. Основная теорема матричных игр.
49. Графический метод решения матричных игр.
50. Основные понятия статистических игр. Пространство стратегий природы.
51. Принципы выбора стратегий в статистических играх.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Букин Д. Н. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник] : учебное пособие / Букин Д. Н.. - Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2013. - 73 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/11351>

2 Вдовин В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник]: учебник / Вдовин В. М.. - Дашков и К, 2013. - 644 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/14101>

3 Клименко И. С. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник]: учебное пособие / Клименко И. С.. - Российский новый университет, 2014. - 264 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>

4 Силич В. А. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник]: учебное пособие / Силич В. А.. - Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 276 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/13987>

Дополнительная литература

1. Данелян Т. Я. Теория систем и системный анализ [Электронный учебник] : учебное пособие / Данелян Т. Я.. - Евразийский открытый институт, 2011. - 303 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10867>

2. Морозов А. В. Математические основы теории систем : учеб. пособие / А. В. Морозов, И. А. Бригаднов, Р. Р. Хамидуллин. - Изд-во СЗТУ, 2004. - 178 с.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2010
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Пашкин В.Я. Математические основы теории систем: учеб. метод. комплекс. - <http://student.nwpi.ru>

2. Комплекты презентационных материалов к лекциям. - <http://www/highedi.nwpi.ru>

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая технология, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются, а непрерывно складываются на всем протяжении при изучении дисциплины в семестре. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Балльно-рейтинговая технология, включает в себя два вида контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в форме контактной работы со студентами и с применением дистанционных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся в форме контактной работы со студентами и с применением дистанционных образовательных технологий, в компьютерном классе либо в аудитории с мультимедийным оборудованием.

Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно используя знания и практические навыки, полученные на лекциях, практических занятиях, в ходе выполнения лабораторных работ.

Консультирование студентов в процессе изучения дисциплины организуется кафедрой и осуществляется преподавателем в форме контактной работы со студентами с применением дистанционных образовательных технологий. Консультирование может осуществляться как в режиме on-line, так и заочно в форме ответов на вопросы студентов, направляемых преподавателю посредством размещения их в разделе «Консультации» в структуре изучаемой дисциплины в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета.

Роль консультаций должна сводиться, в основном, к помощи в изучении дисциплины (модуля), выполнении лабораторных работ, контрольных работ и курсовых работ (проектов).

Текущий контроль (ТК) - основная часть балльно-рейтинговая технологии, основанная на поэтапном контроле усвоения студентом учебного материала, выполнении индивидуальных заданий.

Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, контрольных работ.

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

ТК осуществляется программными средствами ЭИОС в период самостоятельной работы студента по его готовности.

Оценивание учебной работы студента осуществляется в соответствии с критериями оценивания, определяемые балльно-рейтинговой системой (БРС) рабочей программы учебной дисциплины

По результатам ТК, при достаточной личной организованности и усердии, студенты имеют возможность получить оценку при промежуточной аттестации по итогам текущей успеваемости,

Промежуточная аттестация (ПА) - это проверка оценочными средствами уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр.

Формы контроля: экзамен в виде многовариантного теста (до 35 заданий). Тесты формируются соответствующими программными средствами случайным образом из банка тестовых заданий по учебной дисциплине.

ПА осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий.

Цель ПА: проверка базовых знаний дисциплины и практических навыков, полученных при изучении модуля (дисциплины) и уровня сформированности компетенций.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 8
Контрольный тест к модулям 2-3	0 – 8
Контрольный тест к модулям 4-5	0 – 8
Контрольный тест к модулям 6-7	0 – 11
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 - 30
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 -100

БОНУСЫ(баллы, которые могут быть добавлены до 100):	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в ОЛИМПИАДЕ (в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные модели (рацпредложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 – 30
хорошо	23 – 26
удовлетворительно	18 – 22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Общепрофессиональные (ОПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и(или) описание компетенции</i>
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук
ОПК-2	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационных систем, работать с традиционными носителями информации, базами знаний
ОПК-3	способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и(или) описание компетенции</i>
ПК-1	способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Информация и информатика	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Вычислительная техника	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 2
3	Модуль 3. Программное обеспечение компьютеров.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 3
4	Модуль 4. Сетевые технологии обработки информации.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 4

5	Модуль 5. Создание текстовых и графических документов.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 5 Практическое занятие 1
6	Модуль 6. Обработка данных средствами электронных таблиц.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 6 Практическое занятие 2
7	Модуль 7. Реализация в ЭТ инженерных, управленческих и экономических задач.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 7 Практическое занятие 3
10	Модули 1 - 7	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Итоговый контрольный тест Контрольная работа

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5): понятия и определения, используемые в рамках направления, основные методы описания и анализа систем, основные методы оптимизации задач управления, основные технические средства реализации оптимизационных процессов, основные программные средства реализации оптимизационных процессов, тенденции использования математических методов в управлении.	Не знает	Знает общие понятия и определения, используемые в рамках направления	Знает основные понятия и определения, используемые в рамках направления и некоторые основные методы описания и анализа систем	Знает понятия и определения, используемые в рамках направления, основные методы описания и анализа систем, основные методы оптимизации задач управления, но не знает некоторых основных технических средств реализации оптимизационных процессов	Знает понятия и определения, используемые в рамках направления, основные методы описания и анализа систем, основные методы оптимизации задач управления, основные технические средства реализации оптимизационных процессов на высоком уровне
Второй этап	Уметь (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5): применять математические методы для решения различных задач управления	Не умеет	Ошибается в выборе математических методов для решения различных задач управления	Ошибается в применении математических методов для решения различных задач управления	Умеет применять математические методы для решения различных задач управления, но допускает ошибки в решении	Умеет применять математические методы для решения различных задач управления
Третий этап	Владеть (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5): понятиями и определениями, используемые в рамках направления подготовки, пониманием необходимости использования математических методов в управлении	Не владеет	Владеет некоторыми офисными программами на уровне пользователя	Владеет офисными программами, но не может использовать их инструментарий для работы с деловой информацией	Владеет программами для работы с деловой информацией, но не использует Интернет-технологии для работы с деловой информацией.	Владеет основными понятиями и определениями на высоком уровне

4. Шкалы оценивания

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к разделу 1	0 – 8
Контрольный тест к модулям 2-3	0 – 8
Контрольный тест к модулям 4-5	0 – 8
Контрольный тест к модулям 6-7	0 – 11
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 - 30
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 -100

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

- 5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы**

5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу

Задание 1.

Для изготовления трех видов изделий А, В и С используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифованное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в табл.2. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида

Таблица 2

Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида:			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)
	A	B	C	
Фрезерное	2	4	5	120
Токарное	1	8	6	280
Сварочное	7	4	5	240
Шлифовальное	4	6	7	360
Прибыль (руб.)	10	24	12+(*)	

Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.

5.3. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Совокупность материальных явлений, называется ... системой.
 - a. Химической
 - b. Социальной
 - c. Материальной
2. Упорядоченное состояние элементов целого и процесс по их упорядочению в целесообразное единство, называется
 - a. структурой
 - b. организацией
 - c. сообществом
3. Подавление характеристик системы в целях ее уничтожения, разрушения или насильственной интеграции, называется ...
 - a. агрессией
 - b. адаптацией
 - c. анализом
4. Система, состоящая из небольшого числа элементов и связей между ними, называется ...
 - a. Сложной
 - b. Сверхсложной
 - c. Простой
5. Система, с наличием некоторой информации о ее строении, называется ...
 - a. Белым ящиком
 - b. Черным ящиком
 - c. Серым ящиком
6. Степень взаимосвязи элементов в системе (т.е. сложность ее устройства, схемы, структуры), называется ... сложностью.
 - a. взаимной
 - b. системной
 - c. собственной

7. Система, способная приспосабливаться, не теряя своей идентичности, называется ...
- Динамической
 - Статической
 - Адаптивной
8. Упорядоченность отношений, связывающих элементы системы и обеспечивающих ее равновесие, способ организации системы, тип связей, называется ...
- формой
 - структурой
 - порядком
9. Системы, в которых связи между составляющими элементами прочнее, чем связи элементов со средой, называются ...
- суммативными
 - целостными
 - открытыми
10. Системы, в которых связи между элементами одного и того же порядка, что и связи элементов со средой, называются ...
- суммативными
 - целостными
 - открытыми
11. Относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды и устойчивость основных функций системы, называется ...
- гомеостазис
 - эмерджентность
 - независимость
12. Система, реализующая одновременно нескольких функций, называется ...
- Черным ящиком
 - Белым ящиком
 - Полифункциональной

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.