

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х. М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

**Кафедра информационных технологий в управлении техническими
системами**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП _____ В. А. Хакулов

Директор института _____ Н. В. Черкесова

« _____ » _____ 2021 г.

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Управление, обработка информации и оптимизация технологических
процессов»**

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

Управление и автоматизация технологических процессов и производств
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника:

магистр

Форма обучения

очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Управление, обработка информации и оптимизация технологических процессов» / сост. Азаматова И.З. – Нальчик: КБГУ, 2021. – 38с.

(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для преподавания вариативной части блока Б1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах», 3 семестр, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1414 от 30.10.14г.

(дата и номер приказа)

© Азаматова И.З., 2021

© ФГБОУ КБГУ, 2021

Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
4.1. Содержание разделов дисциплины.....	5
4.2. Структура дисциплины	8
4.3. Лабораторные работы	10
4.4 Самостоятельная работа	16
5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	17
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости	18
5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации	24
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	26
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	26
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения	27
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	28
7.1. Основная литература.....	28
7.2. Дополнительная литература	29
7.3 Интернет-ресурсы.....	30
7.4. Перечень учебно-методических разработок	31
7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.....	31
7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	34
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	34
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	36

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Управление, обработка информации и оптимизация технологических процессов» заключается в том, чтобы предоставить образовательные услуги высшего (на уровне магистратуры) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, способствующими его социальной и профессиональной мобильности, востребованности на рынке труда.

Задачами освоения дисциплины являются ознакомление с основами теории оптимизации, основными методами безусловной и условной оптимизации функций одной и нескольких переменных, получение достаточно полного представления об области применения и методах линейного программирования, приобретение навыков построения линейных оптимизационных моделей, и решения соответствующих задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Управление, обработка информации и оптимизация технологических процессов» является самостоятельным модулем, относится к вариативной части профессионального цикла блока Б1 основной образовательной программы (ОПОП ВО) магистратуры, является обязательной.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Управление, обработка информации и оптимизация технологических процессов» у студентов по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» с квалификацией (степенью) «магистр» должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции (ПК): ПК-3, ПК-14, ПК-19.

- способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-3);
- способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления (ПК-14);
- готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ПК-19).

В результате изучения дисциплины «Управление, обработка информации и оптимизация технологических процессов» студент:

Должен знать теоретические и практические составляющие дисциплины.

Должен уметь осуществлять синтез, проводить анализ и моделирование систем управления с применением пакетов прикладных программ; осуществлять программно-

аппаратную реализацию систем различного типа.

Должен владеть методами теории линейного программирования, навыками сбора и применения научно-технической информации в исследуемой области из различных ресурсов.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ Раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Понятие о технологическом процессе. Виды технологических процессов.	Классификация технологических процессов. Общая структура технологического процесса. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, экзамен
2.	Информационное обеспечение технологического процесса. Временные связи в производственном процессе	Автоматизация технологических процессов. Свойства технологической информации и информационные связи. Технологическая задача и информационное обеспечение ее решения. Виды и формы организации производственного процесса. Компоненты временных связей. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, экзамен

3.	Управление в автоматизации технологических процессов	Распространенность компьютеров и систем управления. Вид пользования и эффективность применения компьютеров. Вычислительные средства и системы. Мини-компьютеры и микропроцессорная техника. Программные и оперативные системы управления. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, экзамен
4.	Линейное программирование в оптимизационных задачах	Линейное программирование. «Транспортная задача». Решение оптимизационных задач управления методом линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, экзамен
5.	Нелинейное программирование.	Особенности задач нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования. Выпуклое программирование. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, экзамен

6.	Введение в теорию игр.	Решение задач из теории игр и принятия решений. Правила. Поиск оптимальных стратегий. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, экзамен
7.	Математическое моделирование. Линейные и нелинейные модели.	Основы моделирования динамических систем. Непрерывные и дискретные модели. Нелинейные системы. Численное моделирование динамических систем. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, экзамен
8.	Стохастические и эмпирические модели.	Системы с неопределенностью. Методы построения статистических и эмпирических моделей технологических процессов. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, экзамен

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).
Промежуточная аттестация – зачет (3 семестр).

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	семестр № 3	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	72	72
<i>Лекции (Л)</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	-	-
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	54	54
Самостоятельная работа:	27	27
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Самостоятельное изучение разделов	17	17
Контрольная работа (К)	-	-
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	10	10
Подготовка и сдача зачёта	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт

Разделы дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Количество часов			
		Всего	Ауд. работа		Вне ауд. раб. (СР)
			Л	ЛР	
1.	Понятие о технологическом процессе. Виды технологических процессов. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	5	1	-	4
2.	Информационное обеспечение технологического процесса. Временные связи в производственном процессе. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных	7	2	1	4

	стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).				
3.	Управление в автоматизации технологических процессов. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	10	3	3	3
4.	Линейное программирование в оптимизационных задачах. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	51	6	38	4
5.	Нелинейное программирование. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	8	2	4	3
6.	Введение в теорию игр. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к	5	1	2	3

	разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).				
7.	Математическое моделирование. Линейные и нелинейные модели. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	7	2	3	3
8.	Стохастические и эмпирические модели. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	6	1	3	3
Итого:		99	18	54	27
9.	Подготовка и сдача экзамена	9	-	-	-
Всего:		108			

4.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1.	3	Примеры задач управления процессами. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического	2

		и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	
2.	4	Задача линейного программирования. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
3.	4	Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
4.	4	Графический метод решения задач линейного программирования. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
5.	4	Симплекс- метод для решения задач линейного программирования. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
6.	4	М - метод решения задач линейного программирования. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического	2

		и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	
7.	4	Двойственность в задачах линейного программирования. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
8.	4	Решение задач целочисленного линейного программирования. Метод Гомори и метод "ветвей и границ". (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
9.	4	Целочисленное программирование. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
10.	4	Транспортная задача. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
11.	4	Решение транспортной задачи методом потенциалов. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной	2

		эффективности создаваемого продукта).	
12.	4	Технология решения задачи линейного программирования в табличном процессоре EXCEL. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
13.	4	Технология решения задач линейного программирования симплекс – методом в табличном процессоре Excel. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
14.	4	Решение ЗЛП методом искусственного базиса. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
15.	4	Решение оптимизационных линейных задач. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
16.	4	Нахождение опорного плана в транспортных задачах методом «северо-западного угла». (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического	2

		и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	
17.	4	Нахождение опорного плана в транспортных задачах методом минимального элемента. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
18.	4	Нахождение опорного плана в транспортных задачах методом Фогеля. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
19.	4	Решение задачи безусловной оптимизации функций одной переменной. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
20.	4	Решение задачи безусловной оптимизации функций многих переменных. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
21.	5	Решение задачи нелинейного программирования методами Лагранжа и приведенного градиента Вулфа. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и	2

		информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	
22.	5	Решение задачи нелинейного программирования методом штрафных функций. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
23.	6	Задачи из теории игр и принятия решений. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
24.	2,3	Управление процессом в реальном времени. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	2
25.	7,8	Построение математических моделей простейших технико-технологических задач. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	6
Итого:			54

4.4 Самостоятельная работа

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1.	Понятие о технологическом процессе. Виды технологических процессов. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	4
2.	Информационное обеспечение технологического процесса. Временные связи в производственном процессе. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	4
3.	Управление в автоматизации технологических процессов. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	3
4.	Линейное программирование в оптимизационных задачах. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	4
5.	Нелинейное программирование. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	3

6.	Введение в теорию игр. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	3
7.	Математическое моделирование. Линейные и нелинейные модели. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	3
8.	Стохастические и эмпирические модели. (способность применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления, способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления, готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта).	3
Итого:		27

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В рамках бально-рейтинговой системы существуют следующие виды контроля: текущий, рубежный и промежуточный.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемое «отслеживание» за уровнем усвоения знаний и формированием умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе лекционных и практических занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля по Финансы являются опросы на семинарских, занятиях, решение задач по дисциплине, выполнение блиц-тестов, а также короткие (например, до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по изученным разделам, а также по самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом.

В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику (через каждые треть семестра). Каждое из этих мероприятий является своего рода микроэкзаменом по материалу учебного модуля, и проводится в два этапа: 1) устная (коллоквиум) форма; 2) защита лабораторной работы.

В качестве форм рубежного контроля используются: самостоятельное выполнение студентами определенного числа домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок (см. раздел сам. работа), написание и защита рефератов, подготовка и защита научных статей по наиболее актуальным вопросам; подготовка и публикация совместных научных статей; тестирование по отдельным темам учебного модуля.

В ходе текущего и рубежного контроля используются фонды комплексных контрольных заданий.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы и задачи текущего и рубежного контроля

Контрольные мероприятия 1-ой контрольной точки

1. Лабораторная работа:
 - 1.1. Примеры задач управления процессами.
 - 1.2. Задача линейного программирования.
 - 1.3. Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений.
 - 1.4. Графический метод решения задач линейного программирования.
 - 1.5. Симплекс- метод для решения задач линейного программирования.
 - 1.6. М - метод решения задач линейного программирования.
 - 1.7. Двойственность в задачах линейного программирования.
 - 1.8. Решение задач целочисленного линейного программирования. Метод Гомори и метод "ветвей и границ".
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.

Задания на коллоквиум по первой контрольной точке

Задание №1.

1. Что такое технологический процесс? Виды технологических процессов.
2. Структура технологического процесса.

Задание №2.

1. Как подразделяется технологический процесс по степени универсальности и сферы применения?
2. Разделение технологического процесса по основному назначению.

Задание №3.

1. Элементы технологического процесса.
2. Принципы построения технологического процесса.

Задание №4.

1. Основные задачи технологического процесса.
2. Чем характеризуются системы управления современными техническими и технологическими процессами?

Задание №5.

1. Что называется параметром технологического процесса?
2. Что такое управление, объект управления, автоматическое управление?

Задание №6.

1. Чем характеризуется автоматическая система регулирования?
2. Классификация автоматических систем регулирования.

Задание №7.

1. Классификация элементов автоматических систем.
2. Обработка информации в технологических процессах.

Задание №8.

1. Приведите примеры технологических процессов.
2. В чем заключается информационное обеспечение технологического процесса?

Задание №9.

1. Свойства технологической информации.
2. Что такое информационные связи?

Задание №10.

1. В чем заключается технологическая задача производственного процесса?
2. Схема информационной связи.

Задание №11.

1. Какие действия применяются для решения производственных задач техническими средствами?
2. Структура информационных связей в производственном процессе.

Задание №12.

1. Временные связи в производственном процессе.
2. Виды и формы организации технологических процессов.

Задание №13.

1. Компоненты временных связей.
2. Распространенность компьютеров и систем управления.

Задание №14.

1. Вид пользования и эффективность применения компьютеров.
2. Вычислительные средства и системы.

Задание №15.

1. Мини-компьютеры и микропроцессорная техника.
2. Программные и оперативные системы управления.

Контрольные мероприятия 2-ой контрольной точке

1. Лабораторная работа:

- 1.1. Целочисленное программирование.
- 1.2. Транспортная задача.
- 1.3. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
- 1.4. Технология решения задачи линейного программирования в табличном процессоре EXCEL.
- 1.5. Решение ЗЛП методом искусственного базиса.
- 1.6. Решение оптимизационных линейных задач.
- 1.7. Технология решения задач линейного программирования симплекс – методом в табличном процессоре Excel.
- 1.8. Нахождение опорного плана в транспортных задачах методом «северо-западного угла».

2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.

Задания на коллоквиум по второй контрольной точке

Задание №1.

1. Сформулировать теорему о критерии оптимальности.
2. Какова роль ЭВМ в системе управления?

Задание №2.

1. Сформулировать теорему о двойственности.
2. Что называют управляющей программой?

Задание №3.

1. Рассказать о методе наименьших переменных.
2. В чем состоит информационная сущность процесса управления?

Задание №4.

1. Что представляет собой первая транспортная теорема?
2. Какие виды автоматических систем вы знаете?

Задание №5.

1. Расскажите о методе потенциалов.
2. Сложная система как основной вид систем в теории автоматизированного управления.

Задание №6.

1. Расскажите немного о теории игр.
2. Раскройте понятие «цель». Какова его роль в управлении?

Задание №7.

1. В чем заключается сетевое планирование?
2. Что является объектом автоматизированного управления технологического процесса?

Задание №8.

1. Какие пункты входят в правила построения сетевой модели?
2. Что вкладывается в понятия «состояние», «поведение» и «модель»?

Задание №9.

1. Рассказать о динамическом программировании.
2. Поясните содержание понятий «структура» и «связь».

Задание №10.

1. Что представляет собой линейное программирование?
2. Раскройте понятия «система», «элемент» и «подсистема».

Задание №11.

1. Какие задачи можно решать при помощи методов линейного программирования?
2. Что такое алгоритм управления?

Задание №12.

1. Приведите пример задачи линейного программирования.
2. Каковы причины появления автоматизированного управления?

Задание №13.

1. Как решается задача об оптимальном использовании ресурсов при планировании технологического процесса?
2. Перечислите задачи, решаемые системой управления.

Задание №14.

1. Как решается задача о смесях (планирование состава продукции)?
2. В чем отличие автоматизированной системы управления от автоматической?

Задание №15.

1. Рассказать о графическом методе решения задач линейного программирования.
2. Что такое автоматизация и ее роль в производстве?

Задание №16.

1. Расскажите о Симплекс методе решения задач линейного программирования.
2. В чем заключается автоматизация технологических процессов?

Контрольные мероприятия 3-ой контрольной точке

1. Лабораторная работа:

- 1.1. Нахождение опорного плана в транспортных задачах методом минимального элемента.
- 1.2. Нахождение опорного плана в транспортных задачах методом Фогеля.
- 1.3. Решение задачи безусловной оптимизации функций одной переменной.
- 1.4. Решение задачи безусловной оптимизации функций многих переменных.
- 1.5. Решение задачи нелинейного программирования методами Лагранжа и приведенного градиента Вулфа.
- 1.6. Решение задачи нелинейного программирования методом штрафных функций .
- 1.7. Задачи из теории игр и принятия решений.
- 1.8. Управление процессом в реальном времени.
- 1.9. Построение математических моделей простейших технико-технологических задач.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.

Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке

Задание №1.

1. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Примеры задач.
2. Различные формы записи задачи линейного программирования. Переход от одной формы к другой.

Задание №2.

1. Алгоритм симплекс-метода решения задачи линейного программирования.
2. Постановка транспортной задачи (ТЗ). Особенности ТЗ.

Задание №3.

1. Определение направления скорейшего возрастания целевой функции.
2. Оптимальное решение задачи линейного программирования.

Задание №4.

1. Целочисленное программирование. Метод искусственного базиса (М-метод).
2. Запишите основную задачу линейного программирования в общем виде.

Задание №5.

1. Запишите модель задачи линейного программирования в стандартной и канонической формах. Матричная форма моделей.
2. Геометрическая интерпретация решения системы линейных неравенств с двумя переменными.

Задание №6.

1. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Приведение открытой транспортной задачи (ТЗ) к закрытой.
2. Основные этапы решения задачи математического программирования.

Задание №7.

1. Симплекс-таблица. Пересчет симплекс-таблиц.
2. Этапы решения задачи математического программирования.

Задание №8.

1. Достаточный признак оптимальности для пары взаимно двойственных задач.
2. Двойственный симплекс-метод.

Задание №9.

1. Сформулируйте задачу линейного программирования.
2. Закрытая и открытая модели транспортной задачи (ТЗ).

Задание №10.

1. Симплекс-метод. Правило перехода к новому опорному плану.
2. Постановка задачи линейного программирования (ЛП), основные виды задач линейного программирования (ЛП). Геометрическая интерпретация.

Задание №11.

1. Сформулируйте теоремы двойственности в задаче линейного программирования.
2. Расскажите об анализе чувствительности в задаче линейного программирования.

Задание №12.

1. Сформулируйте двойственную задачу линейного программирования.
2. Задачи целочисленного программирования.

Задание №13.

1. Графический метод решения задачи линейного программирования.

2. Симплекс-метод. Критерий оптимальности опорного плана в задачи линейного программирования.

Задание №14.

1. Нормальная (стандартная) и каноническая формы задачи линейного программирования.
2. Постановка транспортной задачи (ТЗ).

Задание №15.

1. Градиентные методы решения задачи безусловной оптимизации.
2. Характеристика систем управления современными техническими и технологическими процессами.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета в 3 семестре ОФО. На зачете студенту предлагается ответить на теоретические вопросы.

Вопросы к зачету по дисциплине «Управление, обработка информации и оптимизация технологических процессов»

1. Технологический процесс и его структура. Виды технологического процесса.
2. Разделение технологического процесса по степени универсальности и применяемости.
3. Разделение технологического процесса по основному назначению.
4. Элементы и принципы построения технологического процесса.
5. Технологический процесс и его структура. Основные задачи технологического процесса.
6. Характеристика систем управления современными техническими и технологическими процессами.
7. Виды объектов управления, их математическое описание.
8. Идентификация объектов управления.
9. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Примеры задач.
10. Различные формы записи задачи линейного программирования. Переход от одной формы к другой.
11. Графический метод решения задачи линейного программирования.
12. Симплекс-метод. Критерий оптимальности опорного плана в задачи линейного программирования.
13. Симплекс-метод. Правило перехода к новому опорному плану.
14. Симплекс-таблица. Пересчет симплекс-таблиц.
15. Алгоритм симплекс-метода решения задачи линейного программирования.
16. Достаточный признак оптимальности.
17. Двойственный симплекс-метод.
18. Постановка транспортной задачи (ТЗ). Особенности ТЗ.

19. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Приведение открытой транспортной задачи (ТЗ) к закрытой.
20. Методы построения начального опорного плана транспортной задачи (ТЗ). Метод потенциалов решения транспортной задачи (ТЗ).
21. Алгоритм улучшения плана транспортной задачи (ТЗ). Понятие цикла. Снятие вырожденности плана
22. Предмет математического программирования.
23. Основные этапы решения задачи математического программирования.
24. Постановка задачи оптимального производственного планирования.
25. Задача о смесях. Постановка и математическая модель.
26. Задача о раскрое. Постановка и математическая модель.
27. Транспортная задача. Постановка и математическая модель.
28. Этапы решения задачи математического программирования.
29. Постановка задачи линейного программирования (ЛП), основные виды задач линейного программирования (ЛП). Геометрическая интерпретация.
30. Идея симплекс-метода. Признак оптимальности опорного плана, признак неограниченности целевой функции на множестве допустимых планов. Двойственный симплекс-метод.
31. Целочисленное программирование. Метод искусственного базиса (М-метод).
32. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
33. Ориентированный граф, основные определения. Задача сетевого планирования.
34. Системы с ограниченным числом мест ожидания.
35. Приведение задачи минимизации целевой функции к задаче максимизации.
36. Геометрическая интерпретация решения линейных неравенств с одной, двумя, тремя переменными.
37. Определение направления скорейшего возрастания целевой функции.
38. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
39. Сформулируйте задачу линейного программирования.
40. Нормальная (стандартная) и каноническая формы задачи линейного программирования.
41. Сформулируйте двойственную задачу линейного программирования.
42. Сформулируйте теоремы двойственности в задаче линейного программирования. Дайте интерпретацию двойственных переменных в задаче линейного программирования.
43. Методы решения задач линейного программирования
44. Задачи целочисленного программирования.
45. Постановка транспортной задачи (ТЗ).
46. Закрытая и открытая модели транспортной задачи (ТЗ).
47. Метод потенциалов.
48. Назовите основные подходы к построению методов поиска решений.
49. Градиентные методы решения задачи безусловной оптимизации.
50. Управление, объект управления, автоматическое управление.
51. Свойства и характеристики систем технологического автоматического управления

(ТАУ).

52. Информационная связь. Схема информационной связи.
53. Управление процессом в реальном времени.
54. Масштабирование и линеаризация измеряемой информации.
55. Виды операций обработки данных.
56. Структура данных для обработки измерений.
57. Достоверность исходных данных и аварийная сигнализация.
58. Модели, применяемые в управлении. Типы моделей.
59. Численное моделирование динамических систем.
60. Управляемость, оценка и наблюдаемость.

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

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Шифр Компетенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
1	2	3	4
ПК-3	способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления.	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов – отлично.
ПК-14	способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления.	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ показать способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов – отлично.
ПК-19	готовностью участвовать в проведении	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив

	технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта.	показать способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.	развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов – отлично.
--	---	--	--

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
З1 Знать теоретические и практические составляющие управления, обработки информации и методов оптимизации технологических процессов.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, коллоквиум, зачет.
У1 Уметь осуществлять синтез, проводить анализ и моделирование систем управления с применением пакетов прикладных программ; осуществлять программно-аппаратную реализацию систем различного типа.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, коллоквиум, зачет.
В1 Владеть методами теории линейного программирования.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, коллоквиум, зачет.
В2 Владеть навыками сбора и применения научно-технической информации в исследуемой области из различных ресурсов.	- описание основ; - выполнение тестов; - выполнение и защита лабораторных работ.	лабораторная работа, коллоквиум, зачет.

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов:

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ,	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических

подготовка балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации.	к	тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».
---	---	---	---	--

Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 3 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Автоматизация и управление в технологических комплексах [Электронный ресурс]/ А.М. Русецкий [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29574.html>.
2. Алгоритмическое обеспечение подсистемы оптимизации технологического процесса производства изделий интегральной электроники [Электронный ресурс]: монография/ И.Я. Львович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский институт высоких технологий, Научная книга, 2016.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67364.html>.
3. Баранникова И.В. Теоретические основы автоматизированной обработки информации и управления. Решение прикладных задач в MS Excel [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Баранникова И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2018.— 58 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78527.html>.
4. Куляс О. Л. Обработка информации средствами MATLAB. Часть 1 [Электронный ресурс]: лабораторный практикум по дисциплине «Технологии обработки информации»/ Куляс О. Л., Никитин К.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 68 с. — Режим

доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71861.html>.

5. Линейное программирование. Транспортная задача. Дискретная математика. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Альпина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79316.html>.
6. Львович И.Я. Информационные технологии моделирования и оптимизации. Краткая теория и приложения [Электронный ресурс]: монография/ Львович И.Я., Львович Я.Е., Фролов В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский институт высоких технологий, Научная книга, 2016.— 444 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67365.html>.
7. Морозов В.В. Моделирование и автоматизация обогатительных процессов. Методы автоматизированного управления технологическими процессами обогащения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Морозов В.В., Николаева Т.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2016.— 66 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64186.html>.
8. Оптимальное управление в технических системах. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.А. Балашова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74014.html>.
9. Постников В.М. Основы эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Постников В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31494.html>.
10. Самойлова Е.М. Цифровая трансформация проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Самойлова Е.М., Мусатов В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86705.html>.
11. Шевцова Т.Г. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шевцова Т.Г.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014.— 82 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61275.html>.
12. Юсупов Р.Х. Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Юсупов Р.Х.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2018.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78225.html>.

7.2. Дополнительная литература

1. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем: учеб. пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец – Брянск: Изд-во БГТУ, 2004
2. Анистратов Ю.И. Технология открытых горных работ. – М.: ООО НТЦ «Горное

дело», 2007.

3. Баврин И.И. Математическая обработка информации — Прометей, 2016 — 260 с. — Режим доступа: <https://нэб.рф>
4. Информационные системы и технологии управления: Учебник / Под. ред. Г.А. Титоренко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010.
5. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
6. Лукас В.А. Теория управления техническими системами Компактный учеб. курс для вузов - Екатеринбург Изд-во УГГГА 2002.
7. Мазикин В.П., Решетов С.Е., Красюк Н.Н., Волк В.Я., Краснянский Г.Л. Оптимизация хозяйственной деятельности системы на предприятии угледобывающего региона. — Москва: МГГУ, 2003.
8. Мирошник И. В. Теория автоматического управления. Линейные системы. — СПб.: Питер, 2005.
9. Свирицёв, В.И. Оптимизация технологических процессов механической обработки: учеб. пособие — Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2006. — 116 с.
10. Соломенцев Ю.М., Митрофанов В.Г. Моделирование и оптимизация технологических процессов механической обработки. — Волгоград: ОНИКС, 2013.
11. Шевченко А.С. Методы оптимизации. Линейное программирование: учебно-методическое пособие / АлтГУ, Рубцовский ин-т (фил.), 2016.

7.3 Интернет-ресурсы

1. Аппаратная платформа Arduino [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://arduino.ru/Hardware>
2. Илюшина С.В. Методы оптимизации технологических процессов Вестник Казанского технологического университета, Т. 17, № 8, 2014, С. 323-327. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-optimizatsii-tehnologicheskikh-protsessov>
3. Информационные технологии в управлении [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/964/271/lecture/6868>
4. Информация и информационные процессы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://xn----7sbbfb7a7aej.xn--p1ai/informatika_kabinet/inf_prozes/inf_prozes_08.html
1. Курс «Arduino для начинающих» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://edurobots.ru/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix>
5. Скуратов Д.Л., Трусов В.Н., Ласточкин ДА. Оптимизация технологических процессов в машиностроении: учеб. пособие - Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. - 87 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Optimizaciya-tehnologicheskikh-processov-v-mashinostroenii-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-54266/1/Скуратов_Д.Л._Оптимизация_технологических.pdf

7.4. Перечень учебно-методических разработок

По дисциплине «Управление, обработка информации и оптимизация технологических процессов» разработан практикум: Хакулов В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А. «Организация проектной деятельности. Унифицированные проекты (модули)» - Нальчик, Каб.-Балк. ун.-т, 2018, 73 с. для студентов, позволяющий организовать работу по изучению дисциплины и создать условия для самостоятельной работы. Практикум издан в печатном и электронном вариантах и доступен для каждого студента. Методическое пособие содержит лабораторные работы по использованию унифицированных проектов (модулей), являющихся основой более сложных проектов.

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки URL: <http://www.diss.rsl.ru>
2. SciverseScopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных URL: <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека научных публикаций URL: <http://elibrary.ru>
4. Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям URL: <http://polpred.com>
5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts>

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2021-2022уч.г.)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS)	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор №WoS/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ
2.	SciverseScopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов	http://www.scopus.com	Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Сублицензионный договор №Scopus/592 от 05.09.2019 г. Активен до 31.12.2021г.	Доступ по IP-адресам КБГУ

		из трудов конференций			
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ
4.	База данных ScienceIndex (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор ScienceIndex №SIO-741/2021 от 12.07.2021г. Активен до 01.08.2022г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
5.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollege.ru	ООО «Политехресурс» (г.Москва) Договор №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021г. Активен до 30.09.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г.Москва) Договор №288СЛ/04-2021 От 20.04.2021 г. Активен до 20.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
7.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №12ЕП/223	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)

		университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.		от 09.02.2021г. Активен до 28.02.2022г.	
8.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666 -п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотек и КБГУ
9.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №7821/21 от 02.04.2021г. Активен до 02.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Сроком на 5 лет (с дальнейшей пролонгацией)	Авторизованный доступ из библиотек и (ауд. №214)

7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Windows 7, Microsoft Office (Word, Excel), Acrobat Reader, WinRaR, Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406, Dev-C++ — свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. Открытая лицензия (GNU GPL), Python 3.6 IDE PyCharm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение), Arduino IDE Лицензия GNU General Public License, OpenCV | Лицензия BSD (Berkeley Software Distribution license), Ubuntu Лицензия GPL, Lazarus (Free Pascal).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

По дисциплине «Управление, обработка информации и оптимизация технологических процессов» имеются презентации по всем темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал. Имеются компьютерное и мультимедийное оборудование и программное обеспечение для выполнения лабораторных работ.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 02 ауд. (Условный номер №3; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы – 24 шт. 2. Стулья – 34 шт. 3. Персональные компьютеры 11 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор – 1 шт. 7. Ноутбук – 1 шт. 8. Экран. – 1 шт. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение) Архиваторы (7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDE PyCharm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE (свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). Inkscape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)

	аппаратных управляющих комплексов.	OpenCV (свободное распространение). Qt (свободное распространение)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 02 ауд. (Условный номер №3; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы – 24 шт. 2. Стулья – 34 шт. 3. Персональные компьютеры 11 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор – 1шт. 7. Ноутбук – 1 шт. 8. Экран. – 1шт. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). Inkscape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt (свободное распространение)
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 05 ауд. (Условный номер №3; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы - 18 шт. 2. Стулья - 18 шт. 3. Персональные компьютеры 11 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение) . Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы

	номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelias Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)
--	---	---

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)
«Управление, обработка информации и оптимизация технологических процессов» по
направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»
 (специальности) (образовательная программа Управление и автоматизация
 технологических процессов и производств) на 2021 – 2022 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры

наименование кафедры

протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, расшифровка подписи, дата

Согласовано:*

Заведующий отделом комплектования

научной библиотеки _____

личная подпись расшифровка подписи дата

**Примечание: при внесении изменений в п. 4.7.1 РПД*