

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 – Управление в технических системах, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 871 от 31 июля 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 26 августа 2020 года, рег. номер 59489 (далее – ФГОС ВО).

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по специальности 27.03.04 – Управление в технических системах.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор: Пикина Наталия Евгеньевна, доцент кафедры информационных технологий и систем управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и систем управления (протокол № 8 от 12.04.2025 г.).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Оптимальные системы управления» являются:

- изучение основ теории экстремальных задач;
- получение необходимых концептуальных представлений, достаточных для понимания, оценки существующих алгоритмов решения оптимизационных задач и, если необходимо, разработки новых методов и подходов решения новых типов таких задач;
- ознакомление с базовыми математическими методами и изучение алгоритмов решения задач линейного, выпуклого и нелинейного программирования, а также знакомство с современными направлениями развития методов оптимизации.

Задачами освоения дисциплины Оптимальные системы управления являются:

- освоение методов и средств формализации предметных задач с помощью математических моделей, освоение алгоритмов и методов нахождения оптимального решения.

1.2. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий; метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции; исследования, разработки и эксплуатации средств и систем автоматизации и управления различного назначения; повышения эффективности производства продукции с оптимальными технико-экономическими показателями путем применения средств автоматизации и механизации).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
40.057 Специалист по автоматизированн	В	Ввод в действие	5	Планирование предварительных испытаний и опытной эксплуатации АСУП	В/02.5	5

ым системам управления машиностроительным предприятием		Ввод в действие АСУП	5	Техническое обслуживание АСУП	В/03.5	
	С	Разработка	6	Определение	С/01.6	6
		АСУП		целесообразности автоматизации процессов управления в организации		
		АСУП	6	Разработка информационного обеспечения АСУП	С/02.6	6
		АСУП	6	Разработка заданий на проектирование оригинальных компонентов АСУП	С/03.6	6
		АСУП	6	Контроль ввода в действие и эксплуатации АСУП	С/04.6	6

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Разработка АСУП	ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления организации	ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим	<p><i>на уровне знаний:</i> знать теоретические основы оптимизации, содержательную сторону задач, возникающих в практике, этапы математического моделирования;</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь решать типовые оптимизационные задачи и производить оценку качества полученных решений;</p> <p><i>на уровне навыков:</i> навыками практической работы по решению оптимизационных задач.</p> <p>-----</p>
		ПК 1.2 Может	<i>на уровне знаний:</i>

		<p>выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП</p> <p>ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП</p>	<p>знать классификацию задач методов оптимизации; знать методы решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и сетевого планирования;</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь применять методы оптимизации при решении профессиональных задач повышенной сложности;</p> <p><i>на уровне навыков:</i> навыками решения математических задач с использованием разнообразных средств компьютерной поддержки;</p> <p>-----</p> <p><i>на уровне знаний:</i> знать технологию решения оптимизационных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий, способы экономической интерпретации получаемых решений прикладных задач.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь применять на практике методы поисковой оптимизации, разрабатывать алгоритмы и программы для реализации методов оптимизации на ЭВМ; уметь использовать существующие пакеты программ для реализации на ЭВМ методов оптимизации.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> методами решения оптимизационной задачи в зависимости от ее особенности и наличия инструментальных компьютерных средств ее решения.</p>
--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.8 «Оптимальные системы управления» реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Элективные дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина «Оптимальные системы управления» преподается обучающимся по очной форме обучения – в 7-м семестре, по заочной форме – в 9-м семестре.

Дисциплина «Оптимальные системы управления» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-1 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Оптимальные системы управления» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин Технические средства автоматизации и управления, ЭВМ и периферийные устройства и является предшествующей для изучения дисциплин Идентификация и диагностика систем, Учебная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Учебная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Производственная практика: проектная практика, Производственная практика: преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 7-м семестре, по заочной форме экзамен в 9-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 7 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	180 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	49	49
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	32	32
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	95	95
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен – 36 часов	Экзамен – 36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 9 в часах
----------------------------------	----------------------	----------------------

Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	180 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	17	17
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Лабораторные занятия</i>	8	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	154	154
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен – 9 часов	Экзамен – 9 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения:

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.	2	4	-	15	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.	2	4	-	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 3. Симплексный метод решения задач линейного программирования	2	4	-	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 4. Транспортная задача линейного программирования Задачи безусловной оптимизации	2	4	-	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 5. Методы нелинейного программирования. Система массового обслуживания	4	8	-	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 6. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	4	8	-	16	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Консультации	1			-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Контроль (экзамен)	36				ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
ИТОГО	49			95	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.	2	-	-		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.	2	-	-		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 3. Симплексный метод решения задач линейного программирования	2	2	-		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 4. Транспортная задача линейного программирования Задачи безусловной оптимизации	2	2	-		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 5. Методы нелинейного программирования. Система массового обслуживания	-	2	-		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Тема 6. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	-	2	-		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Консультации	1			-	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Контроль (экзамен)	9				ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
ИТОГО	17			154	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.

Определение оптимизации и её значимость в проектировании систем и технологий.

Классификация задач оптимизации: линейные и нелинейные, ограниченные и неограниченные, дискретные и непрерывные.

Процесс постановки задач оптимизации: определение целей, ограничений и переменных.

Примеры задач оптимизации в различных областях: экономика, инженерия, управление.

Методы решения задач оптимизации: общий обзор подходов.

Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.

Определение линейного программирования и его применение.

Этапы построения математической модели: формулировка целей и ограничений.

Примеры задач линейного программирования и их математические модели.

Графическое решение задач линейного программирования: методы и примеры.

Проверка корректности математических моделей.

Тема 3. Симплексный метод решения задач линейного программирования

Определение симплексного метода и его значимость в линейном программировании.

Этапы симплексного метода: инициализация, итерации и завершение.

Примеры применения симплексного метода для решения задач линейного программирования.

Преимущества и недостатки симплексного метода по сравнению с графическими методами.

Расширения симплексного метода: двойственный симплексный метод.

Тема 4. Транспортная задача линейного программирования Задачи безусловной оптимизации

Определение транспортной задачи и её особенности.

Методы решения транспортной задачи: метод северо-западного угла, метод минимальной стоимости, метод потенциалов.

Примеры транспортных задач и их решение.

Задачи безусловной оптимизации: определения и примеры.

Методы решения задач безусловной оптимизации.

Тема 5. Методы нелинейного программирования. Система массового обслуживания

Определение нелинейного программирования и его отличие от линейного.

Методы решения задач нелинейного программирования: метод градиентного спуска, метод Ньютона и др.

Применение методов нелинейного программирования в системах массового обслуживания.

Примеры задач нелинейного программирования и их решение.

Анализ сложностей и преимуществ методов нелинейного программирования.

Тема 6. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Определение задач на условный экстремум и их значение.

Метод множителей Лагранжа: принципы и применение.

Примеры использования метода множителей Лагранжа для решения задач оптимизации.

Сравнение метода Лагранжа с другими методами оптимизации.

Проблемы и ограничения метода множителей Лагранжа.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация

самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия оптимизации и её роль в проектировании. 2. Классификация задач оптимизации: линейные и нелинейные. 3. Примеры задач оптимизации в разных областях. 4. Применение методов оптимизации в практике. 5. Ограничения и условия задач оптимизации. 	Анализ примеров задач оптимизации из литературы. Решение задач на классификацию и постановку задач оптимизации.
Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение и применение линейного программирования. 2. Этапы построения математических моделей. 3. Графическое решение задач линейного программирования. 4. Примеры математических моделей из практики. 5. Проверка корректности моделей. 	Создание математических моделей для реальных задач. Решение задач на графическое представление линейного программирования.
Тема 3. Симплексный метод решения задач линейного программирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы и этапы симплексного метода. 2. Примеры применения симплексного метода. 3. Преимущества и недостатки симплексного метода. 4. Двойственный симплексный метод. 5. Анализ примеров из литературы. 	Решение задач с использованием симплексного метода. Анализ кейсов, в которых применялся симплексный метод.
Тема 4. Транспортная задача линейного программирования Задачи безусловной оптимизации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение и методы решения транспортной задачи. 2. Примеры транспортных задач. 3. Основы задач безусловной оптимизации. 4. Методы решения задач безусловной оптимизации. 5. Применение транспортных задач в практике. 	Решение транспортных задач с использованием различных методов. Анализ примеров из литературы по транспортным задачам.
Тема 5. Методы нелинейного программирования. Система массового обслуживания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение и методы нелинейного программирования. 2. Примеры задач нелинейного программирования. 3. Применение в системах массового обслуживания. 4. Сравнение линейного и нелинейного программирования. 5. Анализ сложностей методов нелинейного программирования. 	Решение задач на нелинейное программирование. Изучение примеров использования нелинейного программирования в системах массового обслуживания.
Тема 6. Задачи на условный	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение задач на условный экстремум. 2. Применение метода множителей Лагранжа. 	Решение задач на условный экстремум с

экстремум. Метод множителей Лагранжа.	3. Примеры использования метода Лагранжа. 4. Сравнение метода Лагранжа с другими методами. 5. Ограничения метода множителей Лагранжа.	использованием метода Лагранжа. Анализ примеров из литературы, где применялся метод множителей Лагранжа.
---------------------------------------	---	--

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.	ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации	ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных	Опрос, доклад, тест, реферат, экзамен

			для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП	
2.	Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.	ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации	ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП	Опрос, доклад, тест, реферат, экзамен
3.	Тема 3. Симплексный метод решения задач линейного программирования	ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации	ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных	Опрос, доклад, тест, реферат, экзамен

			для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП	
4.	Тема 4. Транспортная задача линейного программирования Задачи безусловной оптимизации	ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации	ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП	Опрос, доклад, тест, реферат, экзамен
5.	Тема 5. Методы нелинейного программирования. Система массового обслуживания	ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации	ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных	Опрос, доклад, тест, реферат, экзамен

			для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП	
6.	Тема 6. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации	ПК 1.1 Выполняет определение возможности формализации элементов системы управления организации и целесообразности перевода процессов управления на автоматизированный режим ПК 1.2 Может выполнить сбор и подготовку данных для составления технического задания на создание АСУП ПК 1.3 Способен разработать технико-экономическое обоснование необходимости создания АСУП	Опрос, доклад, тест, реферат, экзамен

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Оптимальные системы управления» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-1.

Формирования компетенции ПК-1 начинается с изучения дисциплины «Технические средства автоматизации и управления», «ЭВМ и периферийные устройства».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций (ПК-1.) в ходе изучения дисциплин «Идентификация и диагностика систем», Учебная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Учебная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Производственная практика: технологическая (производственно-технологическая) практика, Производственная практика: проектная практика, Производственная практика: преддипломная практика.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-1 определяется в период Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-1 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.8 «Оптимальные системы управления» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.	ПК-1 1. Роль методов оптимизации в решении задач повышения эффективности управления технологическими объектами и процессами. 2. Содержательные и формализованные постановки задач оптимизации. 3. Критерии оптимальности. 4. Целевая функция и ограничения. 5. Классификация задач оптимизации по виду целевой функции и ограничениям.

<p>Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.</p>	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математика экстремального анализа функций, функционалов. Условия существования экстремума. 2. Характеристики алгоритмов оптимизации. 3. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). 4. Примеры и формы записи ЗЛП. 5. Геометрический метод решения ЗЛП.
<p>Тема 3. Симплексный метод решения задач линейного программирования</p>	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задача линейного программирования в стандартной и канонической форме. 2. Идея и алгебра симплекс-метода. ЗЛП. 3. Метод искусственного базиса. 4. Двойственность. 5. Целочисленное программирование. 6. Метод Гомори.
<p>Тема 4. Транспортная задача линейного программирования Задачи безусловной оптимизации</p>	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация задач нелинейного программирования. 2. Условия существования экстремума при ограничениях любого типа. 3. Транспортная задача открытого типа. 4. Транспортная задача закрытого типа. 5. Введение в методы многомерной оптимизации 6. Методы многомерной безусловной оптимизации 7. Методы минимизации первого порядка
<p>Тема 5. Методы нелинейного программирования. Система массового обслуживания</p>	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы точечного оценивания: квадратичной аппроксимации, Пау-элла. 2. Методы одномерного поиска с использованием производных: Ньютона-Рафсона. 3. Методы решения нелинейных задач при ограничениях-равенствах: метод исключения, метод неопределенных множителей Лагранжа. 4. Методы решения нелинейных задач при ограничениях-неравенствах: условия Куна-Такера. 5. Одноканальная СМО с отказами 6. Многоканальная СМО с отказами 7. Одноканальная СМО с ограниченной длиной очереди 8. Одноканальная СМО с неограниченной очередью 9. Многоканальная СМО с ограниченной очередью 10. Многоканальная СМО с неограниченной очередью 11. Многоканальная СМО с ограниченной длиной очереди и ограниченным временем ожидания в очереди
<p>Тема 6. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p>	<p>ПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи нелинейного программирования, приводимые к задачам линейного программирования. 2. Выпуклое программирование: задача квадратичного программирования, дробно-линейного.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Темы для докладов

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.	ПК-1 1. Определение оптимизации: основные понятия и терминология. 2. Классификация задач оптимизации: по типу функций, ограничений и условиям. 3. Примеры задач оптимизации в различных отраслях: от экономики до инженерии. 4. Роль оптимизации в системах управления: как оптимизация повышает эффективность. 5. Современные тенденции в области оптимизации: новые подходы и технологии.
Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.	ПК-1 1. Основные элементы математической модели линейного программирования. 2. Примеры построения моделей для задач из реальной практики. 3. Условия и ограничения в задачах линейного программирования: как их правильно формулировать. 4. Влияние выбора модели на решение задачи: сравнение различных подходов. 5. Программные инструменты для построения математических моделей линейного программирования.
Тема 3. Симплексный метод решения задач линейного Программирования	ПК-1 1. Принципы работы симплексного метода: основные этапы. 2. Примеры решения задач линейного программирования с помощью симплексного метода. 3. Преимущества и недостатки симплексного метода по сравнению с другими методами. 4. Расширения и модификации симплексного метода для сложных задач. 5. Современные программные реализации симплексного метода.
Тема 4. Транспортная задача линейного программирования Задачи безусловной оптимизации	ПК-1 1. Определение и постановка транспортной задачи: основные элементы. 2. Алгоритмы решения транспортных задач: от простых до сложных. 3. Примеры транспортных задач из практики: логистика и распределение ресурсов. 4. Влияние ограничений на решение транспортной задачи: как

	находить оптимальные маршруты. 5. Применение транспортной задачи в различных отраслях: исследования и результаты.
Тема 5. Методы нелинейного программирования. Система массового обслуживания	ПК-1 1. Определение и основные особенности нелинейного программирования. 2. Методы решения задач нелинейного программирования: от градиентных методов до эволюционных. 3. Примеры задач нелинейного программирования в различных областях. 4. Система массового обслуживания: основные понятия и применение. 5. Взаимосвязь нелинейного программирования и систем массового обслуживания.
Тема 6. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	ПК-1 1. Определение задач на условный экстремум: ключевые понятия. 2. Метод множителей Лагранжа: принципы и этапы применения. 3. Примеры решения задач на условный экстремум с использованием метода Лагранжа. 4. Сравнение метода множителей Лагранжа с другими методами поиска экстремумов. 5. Практическое применение метода Лагранжа в управлении и оптимизации.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ПК-1.

1. Что такое оптимизация?

- 1) Процесс улучшения работы системы
- 2) Процесс поиска наилучшего решения среди возможных вариантов
- 3) Процесс разработки новых технологий
- 4) Процесс оценки эффективности системы

2. Какую задачу решает линейное программирование?

- 1) Поиск оптимального маршрута
- 2) Определение экстремума функции с нелинейными ограничениями

- 3) Поиск оптимального решения при линейных ограничениях
- 4) Моделирование случайных процессов

3. Какие элементы включает в себя математическая модель задачи оптимизации?

- 1) Переменные, функции, ограничения
- 2) Только функции
- 3) Только ограничения
- 4) Переменные и параметры

4. Какой метод используется для решения задач линейного программирования?

- 1) Метод градиентного спуска
- 2) Симплексный метод
- 3) Метод проб и ошибок
- 4) Метод динамического программирования

5. Что такое транспортная задача в линейном программировании?

- 1) Задача, связанная с логистикой и распределением ресурсов
- 2) Задача, связанная с производственными процессами
- 3) Задача, связанная с управлением проектами
- 4) Задача, связанная с финансовыми расчетами

6. Какие алгоритмы используются для решения транспортной задачи?

- 1) Симплексный метод и метод Гаусса
- 2) Метод ветвей и границ
- 3) Метод северо-западного угла и метод потенциалов
- 4) Метод наименьших квадратов

7. Что такое условный экстремум?

- 1) Максимум или минимум функции при определенных условиях
- 2) Максимум или минимум функции без ограничений
- 3) Значение функции в точке экстремума
- 4) Значение функции при заданных параметрах

8. Какой метод используется для нахождения условного экстремума?

- 1) Метод градиентного спуска
- 2) Метод множителей Лагранжа
- 3) Метод Ньютона
- 4) Метод динамического программирования

9. Что такое система массового обслуживания?

- 1) Система, обеспечивающая хранение данных
- 2) Система, в которой клиенты ожидают обслуживания

- 3) Система, использующая только один канал для обслуживания
- 4) Система управления производственными процессами

10. Какую задачу решает нелинейное программирование?

- 1) Определение оптимального решения с линейными ограничениями
- 2) Определение оптимального решения с нелинейными функциями
- 3) Определение экстремума функции без ограничений
- 4) Определение границ возможностей системы

11. Что является основным критерием оптимизации?

- 1) Минимизация затрат
- 2) Максимизация прибыли
- 3) Достижение заданного результата при минимальных затратах
- 4) Все перечисленные

12. Какой из следующих методов не относится к методам линейного программирования?

- 1) Симплексный метод
- 2) Метод двойственной задачи
- 3) Метод градиентного спуска
- 4) Метод ветвей и границ

13. Что такое целевая функция в задаче оптимизации?

- 1) Функция, определяющая ограничения задачи
- 2) Функция, которую необходимо максимизировать или минимизировать
- 3) Функция, описывающая систему
- 4) Функция, представляющая данные

14. Какой из следующих факторов не влияет на решение задач оптимизации?

- 1) Ограничения
- 2) Целевая функция
- 3) Время выполнения алгоритма
- 4) Метод решения задачи

15. Какие из следующих условий являются необходимыми для применения симплексного метода?

- 1) Линейность целевой функции и ограничений
- 2) Нелинейность целевой функции
- 3) Наличие нескольких решений
- 4) Отсутствие ограничений

16. Каковы основные шаги симплексного метода?

- 1) Определение целевой функции, построение модели, решение
- 2) Построение таблицы, поиск базиса, переход к следующему решению

- 3) Выбор оптимального решения, проверка условий, завершение
- 4) Все перечисленные

17. Что такое двойственная задача в линейном программировании?

- 1) Задача, решение которой не зависит от исходной
- 2) Задача, связанная с минимизацией
- 3) Задача, которая соответствует исходной, но с другими целями
- 4) Задача, в которой отсутствуют ограничения

18. Какой из следующих методов используется для решения задач нелинейного программирования?

- 1) Метод наименьших квадратов
- 2) Метод градиентного спуска
- 3) Метод симплексного планирования
- 4) Метод линейного программирования

19. Что такое неявные ограничения в задачах оптимизации?

- 1) Ограничения, которые не явно указаны, но влияют на решение
- 2) Ограничения, которые не имеют значения для решения
- 3) Ограничения, которые всегда выполняются
- 4) Ограничения, указанные в виде неравенств

20. Каковы основные характеристики системы массового обслуживания?

- 1) Количество клиентов и время ожидания
- 2) Количество каналов и время обслуживания
- 3) Коэффициенты загрузки и интенсивность потока
- 4) Все перечисленные

21. Что такое функция потерь в задачах оптимизации?

- 1) Функция, представляющая затраты на решение задачи
- 2) Функция, определяющая качество решения
- 3) Функция, показывающая убытки в процессе
- 4) Функция, описывающая эффективность системы

22. Каковы преимущества линейного программирования?

- 1) Простой анализ и интерпретация результатов
- 2) Высокая скорость решения задач
- 3) Возможность применения к широкому кругу задач
- 4) Все перечисленные

23. Какой из следующих методов не является методом решения транспортной задачи?

- 1) Метод северо-западного угла
- 2) Метод потенциалов

- 3) Симплексный метод
- 4) Метод распределения

24. Что такое оптимальное решение в контексте задач оптимизации?

- 1) Решение, которое удовлетворяет всем ограничениям
- 2) Решение, при котором достигается наилучший результат по целевой функции
- 3) Решение, которое минимизирует затраты
- 4) Все перечисленные

25. Какой из следующих алгоритмов используется для нахождения локального экстремума?

- 1) Алгоритм Дейкстры
- 2) Метод градиентного спуска
- 3) Симплексный метод
- 4) Метод ветвей и границ

26. Что такое жёсткие ограничения в задачах оптимизации?

- 1) Ограничения, которые могут быть нарушены
- 2) Ограничения, которые должны быть строго выполнены
- 3) Ограничения, которые могут быть изменены
- 4) Ограничения, выраженные в виде неравенств

27. Какова основная идея метода множителей Лагранжа?

- 1) Поиск экстремума функции без ограничений
- 2) Поиск экстремума функции с учетом ограничений
- 3) Оптимизация целевой функции путём её линейного приближения
- 4) Все перечисленные

28. Что такое градиент функции?

- 1) Вектор, показывающий направление наибольшего роста функции
- 2) Значение функции в данной точке
- 3) Произведение двух функций
- 4) Разность между максимальным и минимальным значениями функции

29. Каковы основные этапы решения задачи оптимизации?

- 1) Формулирование задачи, выбор метода, анализ результата
- 2) Выбор метода, реализация, тестирование
- 3) Построение модели, решение, внедрение
- 4) Все перечисленные

30. Какой из следующих методов оптимизации является стохастическим?

- 1) Метод градиентного спуска
- 2) Эволюционные алгоритмы

- 3) Симплексный метод
- 4) Метод ветвей и границ

31. Что такое локальный экстремум?

- 1) Максимум или минимум функции в заданной области
- 2) Значение функции в точке, где она достигает глобального максимума
- 3) Значение функции в точке, где она не имеет производной
- 4) Все перечисленные

32. Какова роль теории игр в задачах оптимизации?

- 1) Оценка рисков и неопределенности
- 2) Оптимизация взаимодействия между несколькими участниками
- 3) Определение наилучшей стратегии в условиях конкуренции
- 4) Все перечисленные

33. Каковы основные преимущества использования программных средств для решения задач оптимизации?

- 1) Упрощение процесса моделирования
- 2) Быстрое нахождение оптимальных решений
- 3) Возможность работы с большими объемами данных
- 4) Все перечисленные

34. Что такое ненадежные ограничения в задачах оптимизации?

- 1) Ограничения, которые могут быть изменены в процессе решения
- 2) Ограничения, которые не обязательно должны быть выполнены
- 3) Ограничения, которые всегда выполняются
- 4) Ограничения, указанные в виде неравенств

35. Какова основная цель транспортной задачи?

- 1) Минимизация затрат на транспортировку
- 2) Максимизация прибыли от перевозок
- 3) Оптимизация маршрутов
- 4) Все перечисленные

36. Какой из следующих методов применяется для решения задач с неравенствами?

- 1) Метод градиентного спуска
- 2) Метод Лагранжа
- 3) Метод симплексного программирования
- 4) Метод имитации отжига

37. Какова роль ограничения в задачах оптимизации?

- 1) Упрощение решения задачи
- 2) Определение границ, в которых необходимо искать решение
- 3) Увеличение сложности задачи

4) Все перечисленные

38. Каковы основные характеристики функций, используемых в задачах оптимизации?

- 1) Линейность, непрерывность, дифференцируемость
- 2) Нелинейность, разрывность, постоянство
- 3) Сложность, многозначность, дискретность
- 4) Все перечисленные

39. Какой из методов решения задач оптимизации можно отнести к методам глобальной оптимизации?

- 1) Метод градиентного спуска
- 2) Метод ветвей и границ
- 3) Симплексный метод
- 4) Метод Лагранжа

40. Каковы основные ограничения, возникающие при решении задач на условный экстремум?

- 1) Необходимость выполнения условий задачи
- 2) Наличие нескольких решений
- 3) Ограниченность ресурсов
- 4) Все перечисленные

41. Что такое максимизация в контексте задач оптимизации?

- 1) Поиск наименьшего значения функции
- 2) Поиск наибольшего значения функции
- 3) Поиск равновесия между затратами и доходами
- 4) Все перечисленные

42. Какой из следующих методов не используется для решения задач на условный экстремум?

- 1) Метод градиентного спуска
- 2) Метод множителей Лагранжа
- 3) Метод динамического программирования
- 4) Метод имитации отжига

43. Каковы основные этапы разработки транспортной задачи?

- 1) Определение источников и пунктов назначения, стоимости и ограничений
- 2) Выбор метода решения, реализация, анализ результатов
- 3) Все перечисленные
- 4) Построение модели, решение, внедрение

44. Каковы преимущества метода множителей Лагранжа?

- 1) Упрощение поиска экстремума

- 2) Возможность работы с множеством ограничений
- 3) Применимость к различным задачам
- 4) Все перечисленные

45. Каковы основные проблемы, возникающие при решении задач линейного программирования?

- 1) Неполнота данных
- 2) Наличие многочисленных ограничений
- 3) Отсутствие единственного решения
- 4) Все перечисленные

Ключ к тесту:

1.2	2.3	3.1	4.2	5.1	6.3	7.1	8.2	9.2
10.2	11.4	12.3	13.2	14.4	15.1	16.2	17.3	18.2
19.1	20.4	21.4	22.4	23.3	24.2	25.2	26.2	27.2
28.1	29.1	30.2	31.1	32.4	33.4	34.2	35.1	36.3
37.2	38.1	39.2	40.1	41.2	42.3	43.1	44.4	45.4

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50 - 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2.4. Примеры задач при разборе конкретных ситуаций

Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.

ПК-1.

1. Написать формулировку и определить параметры для реальной задачи оптимизации, связанной с управлением ресурсами на предприятии.

2. Составить таблицу, в которой будут перечислены различные виды задач оптимизации с примерами из разных областей (экономика, логистика, инженерия).

3. Разработать алгоритм для классификации задач оптимизации на основе заданных критериев (например, линейные и нелинейные, статические и динамические).

4. Провести анализ нескольких примеров задач оптимизации и выделить ключевые элементы, которые помогают в их классификации.

Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.

ПК-1.

1. Составить математическую модель для задачи оптимизации, связанной с распределением товаров между складами и магазинами.

2. Разработать пример задачи, в которой требуется максимизация прибыли и установить соответствующие ограничения. Записать модель в стандартной форме.

3. Привести примеры реальных данных, которые могут быть использованы для построения математической модели задачи линейного программирования.

4. Сравнить две различные математические модели для одной и той же задачи оптимизации и определить, какая из них более эффективна.

Тема 3. Симплексный метод решения задач линейного программирования

ПК-1.

1. Решить задачу линейного программирования с использованием симплексного метода, описав все шаги, включая построение начальной таблицы и переходы между базисами.

2. Разработать пример задачи, которая имеет неограниченные решения, и провести ее решение с помощью симплексного метода.

3. Составить контрольный список шагов, необходимых для применения симплексного метода к задаче линейного программирования.

4. Проанализировать пример, в котором симплексный метод не дает оптимального решения, и предложить альтернативные методы решения.

Тема 4. Транспортная задача линейного программирования Задачи безусловной оптимизации

ПК-1.

1. Написать алгоритм решения транспортной задачи, включая метод северо-западного угла и метод потенциалов.

2. Разработать и решить транспортную задачу, которая включает три источника и четыре пункта назначения, с учётом ограничений по объемам.

3. Составить таблицу, в которой будут представлены различные методы решения транспортных задач и условия, при которых их применение целесообразно.

4. Провести анализ примера транспортной задачи, в которой существуют множественные оптимальные решения, и описать, как это влияет на выбор маршрутов.

Тема 5. Методы нелинейного программирования. Система массового обслуживания

ПК-1.

1. Сформулировать задачу нелинейного программирования, включая целевую функцию и ограничения, и решить её с использованием подходящего метода (например, градиентный метод).

2. Провести анализ системы массового обслуживания, описывая ее основные характеристики, такие как интенсивность потока и среднее время ожидания.

3. Разработать сценарий, в котором необходимо оптимизировать потоки клиентов в системе массового обслуживания, и предложить решение.

4. Написать пример задачи, в которой используется нелинейное программирование, и решить её, используя метод поиска экстремума.

Тема 6. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

ПК-1.

1. Составить задачу на условный экстремум, включая целевую функцию и ограничение, и решить её с использованием метода множителей Лагранжа.

2. Разработать пример, в котором требуется найти минимум функции с двумя условиями и решить его с помощью метода множителей Лагранжа.

3. Написать алгоритм применения метода множителей Лагранжа для нахождения экстремумов и применить его к конкретному примеру.

4. Провести анализ примера, в котором необходимо найти экстремум функции с несколькими ограничениями, и предложить решение.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

6.2.5. Темы для рефератов

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Постановка и классификация задач оптимизации.	<p>ПК-1</p> <p>1. Основные принципы и подходы к формулированию задач оптимизации.</p> <p>2. Классификация задач оптимизации: линейные и нелинейные, статические и динамические.</p> <p>3. Роль ограничения в задачах оптимизации: виды и их влияние на решения.</p> <p>4. Примеры задач оптимизации в различных отраслях: экономика, логистика, инженерия.</p> <p>5. Тенденции и новшества в области оптимизации: от традиционных методов к современным подходам.</p>
Тема 2. Построение математических моделей задач линейного программирования.	<p>ПК-1</p> <p>1. Элементы математической модели линейного программирования: целевая функция, переменные, ограничения.</p> <p>2. Примеры построения математических моделей для реальных задач: от теории к практике.</p>

	<p>3. Влияние выбора модели на результаты решения задачи линейного программирования.</p> <p>4. Программные инструменты для построения и анализа математических моделей.</p> <p>5. Сравнительный анализ различных подходов к построению математических моделей в линейном программировании.</p>
Тема 3. Симплексный метод решения задач линейного Программирования	<p>ПК-1</p> <p>1. Принципы работы симплексного метода: этапы и алгоритм.</p> <p>2. Преимущества и недостатки симплексного метода по сравнению с другими методами.</p> <p>3. Примеры применения симплексного метода в различных областях: от бизнеса до науки.</p> <p>4. Расширения симплексного метода: модификации для сложных задач.</p> <p>5. Современные программные реализации симплексного метода и их возможности.</p>
Тема 4. Транспортная задача линейного программирования Задачи безусловной оптимизации	<p>ПК-1</p> <p>1. Определение и структура транспортной задачи: основные элементы и их взаимодействие.</p> <p>2. Примеры транспортных задач в логистике и распределении ресурсов.</p> <p>3. Методы решения транспортных задач: от простых до сложных.</p> <p>4. Влияние ограничений на решение транспортной задачи: как находить оптимальные маршруты.</p> <p>5. Анализ случаев, когда транспортная задача имеет множественные решения: влияние на оптимизацию.</p>
Тема 5. Методы нелинейного программирования. Система массового обслуживания	<p>ПК-1</p> <p>1. Основные методы нелинейного программирования: принципы и примеры.</p> <p>2. Применение нелинейного программирования в различных областях: от инженерии до экономики.</p> <p>3. Система массового обслуживания: основные характеристики и модели.</p> <p>4. Взаимосвязь между нелинейным программированием и системами массового обслуживания.</p> <p>5. Примеры реальных задач, решаемых с помощью методов нелинейного программирования.</p>
Тема 6. Задачи на условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	<p>ПК-1</p> <p>1. Основные принципы нахождения условного экстремума: понятия и методы.</p> <p>2. Метод множителей Лагранжа: этапы и применение в задачах оптимизации.</p> <p>3. Примеры применения метода множителей Лагранжа в различных областях.</p> <p>4. Сравнение метода множителей Лагранжа с другими методами поиска экстремумов.</p> <p>5. Анализ успешных кейсов применения метода Лагранжа в реальных задачах оптимизации.</p>

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины **Оптимальные системы управления:**

ПК-1.

1. Содержательные и формализованные постановки задач оптимизации (примеры).
2. Критерии оптимальности.
3. Целевая функция и ограничения.
4. Классификация задач оптимизации по виду целевой функции и ограничениям.
5. Математика экстремального анализа функций, функционалов.
6. Условия существования экстремума.
7. Характеристики алгоритмов оптимизации.
8. Методы одномерной оптимизации, основанные на сокращении интервалов неопределенности: метод дихотомии, золотого сечения.
9. Минимаксная стратегия поиска.
10. Сравнительный анализ интервальных методов.
11. Методы точечного оценивания: квадратичной аппроксимации, Пауэлла.
12. Методы одномерного поиска с использованием производных: Ньютона-Рафсона.
13. Анализ экстремальных свойств задач многомерной безусловной оптимизации.
14. Классификация методов безусловной оптимизации.
15. Методы прямого поиска: покоординатного поиска, оврагов, Хука-Дживса.
16. Градиентные методы безусловной оптимизации: градиентного спуска, наискорейшего спуска (Коши), сопряженных градиентов, Ньютона.

17. Сравнительный анализ методов безусловной оптимизации.
18. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП).
19. Примеры и формы записи ЗЛП.
20. Геометрический метод решения ЗЛП.
21. Задача линейного программирования в стандартной и канонической форме.
22. Идея и алгебра симплекс-метода.
23. Применение симплекс-метода для решения задач линейного программирования: пошаговый процесс.
24. Двойственная задача линейного программирования: определение и методы решения.
25. Применение транспортной задачи в логистике: примеры и методы решения.
26. Алгоритмы решения транспортных задач: метод северо-западного угла и метод потенциалов.
27. Оптимизация потоков в системах массового обслуживания: модели и решения.
28. Методы нелинейного программирования: обзор и применение.
29. Условия Куна-Таккера: необходимые и достаточные условия оптимальности.
30. Способы решения задач на условный экстремум: метод Лагранжа и его применение.
31. Примеры задач на условный экстремум: практические приложения и решения.
32. Влияние ограничений на решение задач оптимизации: анализ и примеры.
33. Алгоритмы глобальной оптимизации: методы и их применение.
34. Применение методов оптимизации в экономическом моделировании.
35. Оптимизация в системах управления: примеры и подходы.
36. Сравнительный анализ методов линейного и нелинейного программирования.
37. Модели и методы оптимизации в инженерных системах.
38. Применение статистических методов в задачах оптимизации.
39. Роль искусственного интеллекта в оптимизации процессов.
40. Влияние данных и их качества на результаты оптимизации.
41. Чувствительность решений к изменениям в данных: анализ и методы.
42. Блок-схемы и алгоритмы для решения задач оптимизации.
43. Применение методов оптимизации в финансовом анализе.
44. Оптимизация в логистике: стратегии и примеры.
45. Использование программного обеспечения для задач оптимизации: обзор инструментов.
46. Исследование операций: основные концепции и методы.
47. Влияние сезонности и трендов на задачи оптимизации.
48. Применение оптимизации в управлении проектами.
49. Вариантные методы оптимизации: принципы и примеры.

50. Моделирование неопределенности в задачах оптимизации.
51. Применение методов оптимизации в производственных процессах.
52. Численные методы для решения задач оптимизации.
53. Оптимизация в системах распределенного управления.
54. Применение методов многокритериальной оптимизации: задачи и примеры.
55. Оптимизация в области транспорта: модели и методологии.
56. Алгоритмы для решения больших задач оптимизации.
57. Применение оптимизации в области экологии и устойчивого развития.
58. Роль оптимизации в современных информационных системах.
59. Примеры успешных кейсов применения методов оптимизации в бизнесе.
60. Этические аспекты оптимизации: влияние на общество и природу.
61. Исследование тенденций в области оптимизации: от классических методов к современным подходам.
62. Оптимизация в маркетинге: стратегии и примеры.
63. Применение методов оптимизации для повышения качества услуг.
64. Влияние технологий больших данных на оптимизацию процессов.
65. Практические аспекты применения методов оптимизации в реальных сценариях.
66. Взаимосвязь между оптимизацией и системным анализом.
67. Применение методов оптимизации в биоинформатике.
68. Оптимизация в области здравоохранения: задачи и решения.
69. Текущие тренды и будущее методов оптимизации.
70. Роль модели в процессе оптимизации: примеры и выводы.
71. Анализ чувствительности в задачах оптимизации: методы и примеры.
72. Разработка и реализация алгоритмов для оптимизации процессов.
73. Применение методов оптимизации в энергосистемах: задачи и решения.
74. Оптимизация в агробизнесе: примеры и подходы.
75. Использование метаэвристических методов для решения сложных задач оптимизации.

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

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-1. Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы и средства инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; методы и средства обеспечения безопасности при инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы и средства инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; методы и средства обеспечения безопасности при инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; методы и средства обеспечения безопасности при инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы и средства инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; методы и средства обеспечения безопасности при инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем

уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами и средствами инсталляции системного, инструментального и прикладного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем; методами и средствами обеспечения безопасности при инсталляции программного аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: методами и средствами инсталляции системного, инструментального и прикладного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем; методами и средствами обеспечения безопасности при инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: методами и средствами инсталляции системного, инструментального и прикладного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем; методами и средствами обеспечения безопасности при инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: методами и средствами инсталляции системного, инструментального и прикладного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем; методами и средствами обеспечения безопасности при инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Оптимальные системы управления» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-1 Определение целесообразности автоматизации процессов управления в организации	на уровне знаний: знать методы оптимизации; знать задачи линейного программирования; знать задачи нелинейного программирования.	на уровне умений: уметь выявлять и анализировать требования к ИС. уметь разрабатывать программы под задачи линейного и нелинейного программирования.	на уровне навыков: разрабатывать архитектуру ИС. Создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Оптимальные системы управления», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>
- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>
- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «IC Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Рачков, М. Ю. Оптимальное управление в технических системах : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09144-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562428>.

2. Коломейцева, М. Б. Системы автоматического управления при случайных воздействиях : учебник для вузов / М. Б. Коломейцева, В. М. Беседин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 101 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11166-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557536>.

3. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебник для вузов / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561181>.

Дополнительная литература:

1. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560070>.

2. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18225-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560990>.

Периодика:

Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника» : Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/ctcr> - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.

	<p>Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p>
<p>computerra.ru-Компьютерра : Новости про компьютеры, железо, новые технологии, информационные технологии</p>	<p>Компьютерра — это ресурс о современных технологиях, которые пришли в потребительский сегмент из научных сфер. Задача — понятным языком рассказать читателям о том будущем, которое уже наступило и стало доступным рядовым потребителям. Ресурс помогает разобраться в таких сложных на первый взгляд вещах, как блокчейн, облачные технологии, дополненная и виртуальная реальности, искусственный интеллект, робототехника и других, а также знакомит с новыми продуктами и устройствами, которые делают жизнь проще, безопаснее и интереснее.</p>
<p>Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях</p> <p>novtex.ru</p>	<p>Издательство выпускает теоретические и прикладные научно-технические журналы, обеспечивающие научной, производственной, обзорно-аналитической и образовательной информацией руководящих работников и специалистов промышленных предприятий, научных академических и отраслевых организаций, а также учебных заведений в области приоритетных направлений развития науки и технологий.</p>
<p>iXBT.com - актуальные новости из сферы IT, обзоры смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, программного обеспечения и периферийных устройств</p> <p>ixbt.com</p>	<p>iXBT.com — специализированный российский информационно-аналитический сайт с самыми актуальными новостями из сферы IT, науки, техники, космоса и автомобильной отрасли. Детальными обзорами смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, бытовой техники и устройств для ремонта, сада и огорода, программного обеспечения и периферийных устройств. На сайте ежедневно освещаются вопросы цифровых технологий и современных решений на их базе.</p>
<p>Ассоциация инженерного образования России</p> <p>http://www.ac-raee.ru/</p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ</p>

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p>№ 2026 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория микропроцессоров Лаборатория информационных технологий</p>	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	
<p>№ 2116 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин</p>	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение

(модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА»		(бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D v20 и v21	Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия)
	PatNet	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор,

<p>профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Компьютерный класс Лаборатория микропроцессоров Лаборатория информационных технологий № 2026 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p>экран)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА» № 2116 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды, автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся, автоматизированное рабочее место преподавателя, <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), маркерная доска, программное обеспечение общего и профессионального назначения</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий лабораторного типа.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. Проверка знаний проводится в форме, которую определяет преподаватель дисциплины (тестирование, опрос).

При проведении лабораторных занятий выделяют следующие разделы:

- общие положения (перечень лабораторных или практических занятий);
- ообщие требования к выполнению работ;
- инструкция по каждой работе;
- справочные материалы и т. д.

Лабораторные занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы, при необходимости, следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

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

Обучение по дисциплине «Оптимальные системы управления» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Оптимальные системы управления» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
