

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 22.02.2018 г. № 121 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (зарегистрирован Минюстом России 15.03.2018 № 50362) (далее – ФГОС ВО);
- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарегистрировано в Минюсте России 13 августа 2021 г. N 64644);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам магистратуры в ЧУВО «ВШП», принятым решением Ученого совета ЧУВО «ВШП» от 12.04.2023 (протокол № 2);
- Локальными нормативными актами по организации учебного процесса в ЧУВО «ВШП», одобренными на заседании Ученого совета, утвержденными приказом ректора.
- Учебным планом по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным решением Ученого совета ЧУВО «ВШП» от «20» ноября 2024 г., протокол №01-02/24.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «**Методы оптимизации**» является изучение теории оптимизации и получение студентами навыков решения оптимизационных задач.

Для этого в рамках дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение теории оптимизации и сферы применения методов оптимизации;
- освоение методов оптимизации для решения задач;
- освоение современных компьютерных технологий для решения оптимизационных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) — Информатика и информационные технологии в основном и среднем общем образовании.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения: УК-1, ПК-2.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование индикатора содержания компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Способен осуществлять поиск и критический анализ информации	<i>Знать:</i> Методы и инструменты поиска информации, основы критического мышления. <i>Уметь:</i> Осуществлять поиск информации в различных источниках, критически оценивать и анализировать полученные данные. <i>Владеть:</i> Навыками эффективного поиска информации и критического анализа данных.
		УК-1.2. Способен применять системный подход для решения поставленных задач	<i>Знать:</i> Принципы и методы системного подхода, основные этапы решения задач. <i>Уметь:</i> Формулировать задачи, разрабатывать и реализовывать комплексные решения. <i>Владеть:</i> Навыками системного мышления и методами решения сложных задач.
ПК-2	Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-2.1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию основных общеобразовательных программ	<i>Знать:</i> Методы и инструменты осуществления педагогической деятельности по проектированию основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации <i>Уметь:</i> Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации <i>Владеть:</i> Навыками проектирования основных общеобразовательных программ в части методов

		оптимизации
	ПК-2.2 Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации основных общеобразовательных программ	<p><i>Знать:</i> Методы и инструменты осуществления педагогической деятельности по реализации основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации</p> <p><i>Уметь:</i> Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками реализации основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов, включая все формы контактной и самостоятельной работы обучающихся.

Объем дисциплины по учебному плану составляет – 1 зачётная единица = 36 академических часов.

Контактная работа обучающегося (студенты) с научно-педагогическим работником организации (всего) - 10 академических часов,

в том числе:

Лекционные занятия (Лек.) - 4 академических часа,
 Практические занятия (Пр.) - 6 академических часов,

Самостоятельная работа обучающегося (студента):

Самостоятельная работа (СР) - 17 академических часов,

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося (студента):

Часы на контроль - 9 академических часов.

Таблица 2. Объем дисциплины

№ п/п	Раздел/тема дисциплины	Семестр/курс	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (студентов), и трудоёмкость (в ак. часах)				Коды формируемых компетенций/индикаторов компетенций
			Виды учебных занятий по дисциплине			Самостоятельная работа	
			Лек.	Пр.	Конс.		
1	Тема 1. Введение в методы оптимизации	9 семестр/ 5 курс	1	-	-	2	УК-1.1
2	Тема 2. Классические методы оптимизации	9 семестр/ 5 курс	-	1	-	2	УК-1.2, ПК-2.2
3	Тема 3. Линейное программирование	9 семестр/ 5 курс	-	1	-	2	УК-1.1, ПК-2.1
4	Тема 4. Численные методы оптимизации	9 семестр/ 5 курс	-	1	-	2	ПК-2.1, ПК-2.2
5	Тема 5. Многомерные методы оптимизации	9 семестр/ 5 курс	-	1	-	2	ПК-2.1, ПК-2.2
6	Тема 6. Стохастические	9 семестр/	1	-	-	1	ПК-2.1, ПК-2.2

	методы оптимизации	5 курс					
7	Тема 7. Методы оптимизации для задач с ограничениями	9 семестр/ 5 курс	1	-	-	1	ПК-2.2
8	Тема 8 Дискретные методы оптимизации	9 семестр/ 5 курс	1		-	1	ПК-2.2
9	Тема 9 Оптимизация в условиях неопределенности	9 семестр/ 5 курс	-	1	-	1	УК-1.2, ПК-2.1
10	Тема 10 Программное обеспечение для оптимизации. Примеры применения методов оптимизации	9 семестр/ 5 курс	-	1	-	2	УК-1.1, УК-1.2
ИТОГО аудиторных часов/СР:		9 семестр/ 5 курс	10 ак. часов			17 ак. часов	-
Часы на контроль		9 семестр/ 5 курс	36 ак. часов (форма промежуточной аттестации – зачет – 9 семестр)				
ВСЕГО ак. часов:		9 семестр/ 5 курс	36 академических часов				

4.2. Тематическое содержание дисциплины

* количество академических часов и виды занятий представлены в таблице № 2.

Тема 1: Введение в методы оптимизации

Основные понятия и задачи оптимизации. Области применения методов оптимизации. Введение в основные методы оптимизации.

Тема 2: Классические методы оптимизации

Градиентные методы, метод Ньютона, метод Лагранжа. Примеры и применение классических методов оптимизации.

Тема 3: Линейное программирование

Понятие линейного программирования. Симплекс-метод, графический метод. Примеры задач линейного программирования.

Тема 4: Численные методы оптимизации

Методы одномерного поиска. Метод золотого сечения, метод парабол, метод дихотомии. Примеры применения численных методов.

Тема 5: Многомерные методы оптимизации

Метод Ньютона-Рафсона, метод сопряженных градиентов, метод Нелдера-Мида. Примеры и использование многомерных методов.

Тема 6: Стохастические методы оптимизации

Генетические алгоритмы, метод имитации отжига, эволюционные стратегии. Примеры использования стохастических методов.

Тема 7: Методы оптимизации для задач с ограничениями

Метод множителей Лагранжа, метод барьерных функций, метод штрафных функций. Примеры задач с ограничениями и их решения.

Тема 8: Дискретные методы оптимизации

Динамическое программирование, метод ветвей и границ. Примеры дискретных задач оптимизации.

Тема 9: Оптимизация в условиях неопределенности

Робастная оптимизация, стохастическое программирование. Примеры оптимизации в условиях неопределенности.

Тема 10: Программное обеспечение для оптимизации. Примеры применения методов оптимизации

Обзор программных пакетов и библиотек для решения задач оптимизации (MATLAB, Python (SciPy), R). Примеры использования ПО для оптимизации. Оптимизация в экономике, инженерии, науке. Разбор конкретных примеров и кейсов.

4.2.1 Содержание практических занятий

Таблица 3

№ п/п	Объем в ак.час.	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1	-	Тема 1. Введение в методы оптимизации	Задание: Изучение основных понятий и задач оптимизации, обзор методов оптимизации. Цель: Понять основные задачи оптимизации и области их применения.
2	1	Тема 2. Классические методы оптимизации	Задание: Решение задач с использованием градиентных методов, метода Ньютона и метода Лагранжа. Цель: Научиться применять классические методы оптимизации на практике.
3	1	Тема 3. Линейное программирование	Задание: Решение задач линейного программирования с использованием симплекс-метода и графического метода. Цель: Изучить и применить методы линейного программирования.
4	1	Тема 4. Численные методы оптимизации	Задание: Применение методов одномерного поиска (метод золотого сечения, метод парабол, метод дихотомии) для решения задач. Цель: Освоить численные методы оптимизации.
5	1	Тема 5. Многомерные методы оптимизации	Задание: Решение задач с использованием метода Ньютона-Рафсона, метода сопряженных градиентов и метода Нелдера-Мида. Цель: Научиться применять многомерные методы оптимизации.
6	-	Тема 6. Стохастические методы оптимизации	Задание: Применение генетических алгоритмов, метода имитации отжига и эволюционных стратегий для решения задач. Цель: Освоить стохастические методы оптимизации.
7	-	Тема 7. Методы оптимизации для задач с ограничениями	Задание: Решение задач с использованием метода множителей Лагранжа, метода барьерных и штрафных функций. Цель: Изучить методы оптимизации для задач с ограничениями.
8		Тема 8 Дискретные методы оптимизации	Задание: Решение дискретных задач оптимизации с использованием динамического программирования и метода ветвей и границ. Цель: Освоить дискретные методы оптимизации.
9	1	Тема 9 Оптимизация в условиях неопределенности	Задание: Решение задач робастной оптимизации и стохастического программирования. Цель: Научиться применять методы оптимизации в условиях неопределенности.
10	1	Тема 10 Программное обеспечение для оптимизации. Примеры применения	Задание: Использование MATLAB, Python (SciPy) и R для решения задач оптимизации. Цель: Освоить программное обеспечение для оптимизации.

		методов оптимизации	
--	--	---------------------	--

5.2.2 Содержание самостоятельной работы

Таблица 4

№ п/п	Самостоятельная работа обучающихся (ак. час)	Коды комп. индик	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1	2	УК-1.1	Тема 1. Введение в методы оптимизации	Задание: Изучить основные понятия и задачи оптимизации, обзор методов оптимизации. Цель: Понять основные задачи оптимизации и области их применения.
2	2	УК-1.2, ПК-2.2	Тема 2. Классические методы оптимизации	Задание: Изучить градиентные методы, метод Ньютона и метод Лагранжа. Решение задач. Цель: Освоить классические методы оптимизации и их применение.
3	2	УК-1.1, ПК-2.1	Тема 3. Линейное программирование	Задание: Изучить симплекс-метод и графический метод, решить задачи линейного программирования. Цель: Изучить методы линейного программирования и их практическое применение.
4	2	ПК-2.1, ПК-2.2	Тема 4. Численные методы оптимизации	Задание: Применение методов одномерного поиска (метод золотого сечения, метод парабол, метод дихотомии) для решения задач. Цель: Освоить численные методы оптимизации и их применение.
5	2	ПК-2.1, ПК-2.2	Тема 5. Многомерные методы оптимизации	Задание: Изучить метод Ньютона-Рафсона, метод сопряженных градиентов и метод Нелдера-Мида, решить задачи. Цель: Изучить многомерные методы оптимизации и их практическое применение.
6	1	ПК-2.1, ПК-2.2	Тема 6. Стохастические методы оптимизации	Задание: Изучить генетические алгоритмы, метод имитации отжига и эволюционные стратегии. Решение задач. Цель: Освоить стохастические методы оптимизации и их применение.
7	1	ПК-2.2	Тема 7. Методы оптимизации для задач с ограничениями	Задание: Изучить метод множителей Лагранжа, метод барьерных и штрафных функций. Решение задач. Цель: Изучить методы оптимизации для задач с ограничениями.
8	1	ПК-2.2	Тема 8 Дискретные методы оптимизации	Задание: Изучить методы динамического программирования и метод ветвей и границ. Решение задач. Цель: Освоить дискретные методы оптимизации и их применение.
9	1	УК-1.2, ПК-2.1	Тема 9 Оптимизация в условиях неопределенности	Задание: Изучить методы робастной оптимизации и стохастического программирования. Решение задач. Цель: Научиться применять методы оптимизации в условиях неопределенности.
10	2	УК-1.1, УК-1.2	Тема 10 Программное	Задание: Изучить программные пакеты и

			обеспечение для оптимизации. Примеры применения методов оптимизации	библиотеки для оптимизации (MATLAB, Python (SciPy), R). Выполнение задач. Цель: Освоить использование программного обеспечения для оптимизации.
--	--	--	---	---

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Используемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 11 Pro или аналогичная ОС, включая дистрибутивы Linux, например, Debian, Ubuntu, OpenSuse, в том числе отечественного производства, например, ОС Astra Linux Common Edition (Разработчик: АО «НПО РусБИТех»), ОС «РОСА» (Разработчик: «НТЦ ИТ РОСА»).

Microsoft Office 365 или аналогичный офисный пакет, например, OpenOffice, LibreOffice, ONLYOFFICE, в том числе отечественного производства, например, МойОфис (Разработчик: ООО «Новые облачные технологии»).

Adobe Reader или аналогичный просмотрщик PDF, например, Okular, Foxit Reader, в том числе отечественного производства, например, Окуляр ГОСТ (Разработчик: ООО «Лаборатория 50»).

Google Chrome или аналогичный веб-браузер, например, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, в том числе отечественного производства, например, Яндекс.Браузер (Разработчик: ООО «Яндекс»).

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://book.ru/>

5.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Обучающимся (бакалаврам) обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам (*подлежащим обновлению при необходимости*), а именно:

1. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - <http://www.consultant.ru>
2. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
3. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
4. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
5. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>
6. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru>
7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>
9. Поисковые системы Yandex, Rambler и др.
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru>

11. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru>

5.4. Основная литература:

1. Жевнеров В.А., Методы оптимизации больших систем: учебное пособие / В.А. Жевнеров. - М. : Русайнс, 2020. - 119 с. - ISBN 978-5-4365-5510-2. - Режим доступа: <https://book.ru/book/9395636>
2. Назаров С.В., Эффективность и оптимизация компьютерных систем: учебное пособие / С. В. Назаров. - М. : Русайнс, 2020. - 293 с. - ISBN 978-5-4365-5576-8. - Режим доступа: <https://book.ru/book/9410465>
3. Островский Г.М., Оптимизация технических систем: учебное пособие / Г.М. Островский, Н.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева, Е.М. Островская. - М. : КноРус, 2022. - 422 с. - ISBN 978-5-406-09265-1. - Режим доступа: <https://book.ru/book/942819>

5.5. Дополнительная литература:

1. Колтунов И.И., Моделирование и оптимизация процессов управления в технологических системах: учебник / И.И. Колтунов, Т.Г. Крыжановская. - М. : КноРус, 2021. - 327 с. - ISBN 978-5-406-06771-0. - Режим доступа: <https://book.ru/book/938660>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия лекционного типа и занятия семинарского типа (практические занятия) проходят в специализированных аудиториях, оснащенных презентационной мультимедийной техникой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

Материально-техническая база образовательной организации:

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения учебных занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения учебных занятий	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда (субаренда), безвозмездное пользование, практическая подготовка	Полное наименование собственника (арендодателя, ссудодателя) объекта недвижимого имущества	Документ - основание возникновения права (реквизиты и срок действия)
1	2	3	4	5
Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 24 для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования: письменные столы обучающихся; стулья обучающихся; письменные столы для обучающихся с ограниченными возможностями	170001, Тверская область, г. Тверь, ул. Спартака, д. 26а	Безвозмездное пользование	Богачев Сергей Александрович	Договор безвозмездного пользования недвижимым имуществом № 01-18/Н от 01.11.2020 с приложениями №№ 1-3;

<p>здоровья; стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; письменный стол педагогического работника; стул педагогического работника; кафедра; магнитно-маркерная доска; мультимедийный проектор; экран; ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде образовательной организации</p>				<p>срок действия договора: с 01.11.2020 по 30.09.2025</p>
<p>Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 28 для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/ итоговой аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования: компьютерные столы обучающихся; стулья обучающихся; компьютерные столы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; стулья для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья; письменный стол педагогического работника; стул педагогического работника; стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); интерактивная доска; мультимедийный проектор; ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде образовательной организации</p>	<p>170001, Тверская область, г. Тверь, ул. Спартака, д. 26а</p>	<p>Безвозмездное пользование</p>	<p>Богачев Сергей Александрович</p>	<p>Договор безвозмездного пользования недвижимым имуществом № 01-18/Н от 01.11.2020 с приложениями №№ 1-3; срок действия договора: с 01.11.2020 по 30.09.2025</p>

<p>Помещение № 20 для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования: письменный стол обучающегося; стул обучающегося; письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; стеллаж для учебно-методических материалов; многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); моноблоки (в том числе, клавиатуры, мыши, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде образовательной организации</p>	<p>170001, Тверская область, г. Тверь, ул. Спартака, д. 26а</p>	<p>Безвозмездное пользование</p>	<p>Богачев Сергей Александрович</p>	<p>Договор безвозмездного пользования недвижимым имуществом № 01-18/Н от 01.11.2020 с приложениями №№ 1-3; срок действия договора: с 01.11.2020 по 30.09.2025</p>
<p>Помещение № 25 для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования: письменный стол обучающегося; стул обучающегося; письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде образовательной организации; моноблок (в том числе, клавиатуры, мыши, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде образовательной организации</p>	<p>170001, Тверская область, г. Тверь, ул. Спартака, д. 26а</p>	<p>Безвозмездное пользование</p>	<p>Богачев Сергей Александрович</p>	<p>Договор безвозмездного пользования недвижимым имуществом № 01-18/Н от 01.11.2020 с приложениями №№ 1-3; срок действия договора: с 01.11.2020 по 30.09.2025</p>

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «**Методы оптимизации**» создаются в соответствии с требованиями по аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программе для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ОПОП ВО.

Оценочные материалы – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин.

Оценочные материалы по дисциплине «**Методы оптимизации**» сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами оценочных средств являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных материалов);
- качество оценочных материалов и оценочные материалы в целом, обеспечивают получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Формы оценочных материалов и критерии оценивания формируемых универсальными и профессиональными компетенциями представлены в таблице ниже.

Оценочные материалы и шкалы оценивания

Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного материала	Шкала оценивания
Работа на занятиях семинарского типа	Проводится в диалоговом режиме. Позволяет выявить знания	Вопросы и задания для занятий	традиционная система

<p>(практические занятия) в виде ответа на вопросы педагогического работника, дополнения к ответам других обучающихся</p>	<p>обучающегося, его умение слушать выступления других обучающихся, улавливать ошибки в выступлениях, давать комплексную оценку выступлениям, а также умение логично выстроить ответ в соответствии с поставленным вопросом. Воспитывает коллективные навыки работы.</p>	<p>семинарского типа</p>	
<p>Реферат-текущая аттестация</p>	<p>Реферат как обзор содержания научной (научно-практической) литературы позволяет выявить умение обучающегося ранжировать правовые проблемы по важности, сравнивать различные точки зрения на предмет исследования, логично и кратко излагать суть научного исследования</p>	<p>Тематика рефератов</p>	<p>традиционная система</p>
<p>Тесты-текущая аттестация</p>	<p>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать</p>	<p>Тестовые задания</p>	<p>традиционная система</p>

	процедуру измерения уровня знаний и умений		
Промежуточная аттестация-экзамен	Позволяет выявить сформированность компетенций	Вопросы к промежуточной аттестации – экзамену	традиционная система

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Традиционная система	Шкала оценивания	Описание показателей
Отлично	Освоена в полной мере	<p>высокий уровень освоения учебного материала;</p> <p>высокий уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;</p> <p>высокий уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;</p> <p>обоснованность и четкость изложения материала;</p> <p>оформление материала в соответствии с требованиями стандарта;</p> <p>высокий уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;</p> <p>высокий уровень умения четко формулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;</p> <p>высокий уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;</p> <p>высокий уровень умения формулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.</p>
Хорошо	Освоена	<p>сформированы все учебные умения;</p> <p>теоретические знания использованы при выполнении практических задач;</p> <p>использованы электронные образовательные ресурсы;</p> <p>продемонстрирована определенная обоснованность и четкость изложения материала;</p> <p>оформление материала в соответствии с требованиями стандарта;</p> <p>учебная проблема формулируется и предлагается ее решение.</p>
Удовлетворительно	Частично освоена	<p>сформированы только общие учебные умения;</p> <p>теоретические знания недостаточно использованы при выполнении практических задач;</p> <p>есть незначительные отклонения от оформления материала в соответствии с требованиями стандарта.</p>

Неудовлетворительно	Не освоена	теоретические знания использованы при выполнении практических задач, но есть грубые ошибки и неточности; есть значительные отклонения от оформления материала в соответствии с требованиями стандарта.
----------------------------	------------	--

***Описание показателей и критерии оценивания реферата**

отлично – содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и требованиями оформления реферата; реферат имеет четкую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объеме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

хорошо – содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет четкую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объеме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объеме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

удовлетворительно – содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в целом реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет четкую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объеме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объеме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

неудовлетворительно – содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет четкую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объеме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объеме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада/реферата; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ

найденного материала, текст реферата представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов).

Критерии оценивания на зачете (зачет/незачет)

- **Зачет:** Задания выполнены корректно, все необходимые элементы присутствуют.
- **Незачет:** Задания выполнены некорректно, содержат ошибки или неполные.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

А) Рекомендации обучающемуся (студенту) по работе с конспектом после лекции

Какими бы замечательными качествами в области методики ни обладал лектор, какое бы большое значение на занятиях ни уделял лекции слушатель, глубокое понимание материала достигается только путем самостоятельной работы над ним. Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются материалом самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным, но, к сожалению, еще мало используемым в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Обучающиеся (студенты) получают общее представление о её содержании и

структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Б) Рекомендации обучающемуся (студенту) по подготовке к занятиям семинарского типа

Обучающийся (студент) должен чётко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к лабораторному/ практическому/ семинарскому/ методическому/ клиническому практическому занятию. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала. При подготовке к такому виду занятий можно выделить 2 этапа:

- 1-й - организационный,
- 2-й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся (студент) планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося (студента) к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся (студент) должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к семинарскому занятию рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале семинарского занятия обучающиеся (студента) под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

В) Рекомендации по самостоятельной работе обучающегося (студента) над изучаемым материалом

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности - лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- выполнение самостоятельных практических работ;
- подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ 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 промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации 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 промежуточной аттестации 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);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента промежуточно-заочная аттестация 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 промежуточная аттестация проводится в устной форме.

**Оценочные материалы текущего контроля успеваемости и
промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине ФТД.01 «Методы оптимизации»
Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»**

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения: УК-1, ПК-2.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование индикатора содержания компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Способен осуществлять поиск и критический анализ информации	<i>Знать:</i> Методы и инструменты поиска информации, основы критического мышления. <i>Уметь:</i> Осуществлять поиск информации в различных источниках, критически оценивать и анализировать полученные данные. <i>Владеть:</i> Навыками эффективного поиска информации и критического анализа данных.
		УК-1.2 Способен применять системный подход для решения поставленных задач	<i>Знать:</i> Принципы и методы системного подхода, основные этапы решения задач. <i>Уметь:</i> Формулировать задачи, разрабатывать и реализовывать комплексные решения. <i>Владеть:</i> Навыками системного мышления и методами решения сложных задач.
ПК-2	Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	ПК-2.1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию основных общеобразовательных программ	<i>Знать:</i> Методы и инструменты осуществления педагогической деятельности по проектированию основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации <i>Уметь:</i> Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации <i>Владеть:</i> Навыками проектирования основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации

		ПК-2.2 Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации основных общеобразовательных программ	<p><i>Знать:</i> Методы и инструменты осуществления педагогической деятельности по реализации основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации</p> <p><i>Уметь:</i> Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации</p> <p><i>Владеть:</i> Навыками реализации основных общеобразовательных программ в части методов оптимизации</p>
--	--	---	---

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

(признак, на основании которого, проводится оценка по выбранному показателю)

<i>Показатель оценивания компетенций</i>	<i>Результат обучения</i>	<i>Критерии оценивания компетенций</i>
Высокий уровень (отлично)	Знать	Обучающийся продемонстрировал: глубокие исчерпывающие знания и понимание учебного материала; содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы, включая дополнительные; свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины.
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание учебного материала; умение свободно решать практические задания (ситуационные задачи), которые следует выполнить или описание результата, который нужно получить и др.; логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы (решения) на все поставленные задания (вопросы), включая дополнительные; свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины.
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание учебного материала; умение свободно решать комплексные практические задания (решения задач по нестандартным ситуациям); логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы в ходе защиты задания, включая дополнительные уточняющие вопросы (задания); свободное владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины.
Средний уровень (хорошо)	Знать	Обучающийся продемонстрировал: твердые и достаточно полные знания учебного материала; правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; достаточное владение литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание учебного материала; логически последовательные, правильные и конкретные ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные; устранение замечаний по отдельным элементам задания (вопроса); владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины
	Владеть	Обучающийся продемонстрировал: понимание учебного материала; продемонстрировал логически последовательные, достаточно полные, правильные ответы, включая дополнительные; самостоятельно устранил замечания по отдельным элементам задания (вопроса); владение основной и дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины
Достаточный уровень (удовлетворительно)	Знать	Обучающийся продемонстрировал: твердые знания и понимание основного учебного материала; правильные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение

		литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины
	Уметь	Обучающийся продемонстрировал: понимание основного учебного материала; правильные, без грубых ошибок, ответы (решения) на основные задания (вопросы), включая дополнительные, устранение, при наводящих вопросах преподавателя, замечаний по отдельным элементам задания (вопроса); недостаточное полное владение литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины
	Владеть	Обучающийся понимание основного учебного материала; без грубых ошибок дал ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и ошибок в решениях в ходе защиты задания (проекта, портфолио) при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины

3. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

При проведении промежуточной аттестации в ЧУВО «ВШП» используются традиционные формы аттестации:

Форма промежуточной аттестации	Шкала оценивания
ЗАЧЕТ	«зачет», «незачет»

4. КРИТЕРИИ И ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Для оценивания результатов обучения в виде **ЗНАНИЙ** используются следующие процедуры и технологии:

- тестирование.

Для оценивания результатов обучения в виде **УМЕНИЙ и ВЛАДЕНИЙ** используются следующие процедуры и технологии:

- устный или письменный ответ на вопрос.
- практические задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описать результат, который нужно получить.

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине (модулю)

Результат обучения по дисциплине (модулю)	ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ				Процедуры оценивания
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»	
<u>УК-1</u> <u>ПК-2</u> Знать:	Обучаемый продемонстрировал: глубокие исчерпывающие знания и понимание учебного материала; содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы, включая	Обучаемый продемонстрировал: твердые и достаточно полные знания учебного материала; правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательн	Обучаемый продемонстрировал: твердые знания и понимание основного учебного материала; правильные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и	Обучаемый продемонстрировал: неправильные ответы на основные вопросы; грубые ошибки в ответах; непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; не владеет основной	Тестовые задания

	дополнительны е; свободное владение основной и дополнительно й литературой, рекомендованн ой учебной программой дисциплины.	ые, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; достаточное владение литературой.	несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины.	литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины.	
<u>УК-1,</u> <u>ПК-2</u> <u>Уметь:</u>	Обучаемый продемонстрир овал: понимание учебного материала, содержательны е, полные, правильные и конкретные ответы на все поставленные вопросы, включая дополнительны е; свободное владение основной и дополнительно й литературой, рекомендованн ой учебной программой дисциплины	Обучаемый продемонстрир овал: понимание учебного материала; логически последовательн ые, правильные и конкретные ответы на основные задания/вопрос ы, включая дополнительны е; устранение замечаний по отдельным элементам задания; владение основной и дополнительно й литературой, рекомендованн ой учебной программой дисциплины	Обучаемый продемонстриров ал: понимание основного учебного материала; правильные, без грубых ошибок, ответы на основные вопросы, включая дополнительные, устранение, при наводящих вопросах преподавателя, замечаний по отдельным элементам задания; недостаточное полное владение литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины	Обучаемый продемонстрировал : непонимание основного учебного материала; не дал правильные ответы на основные вопросы, включая дополнительные; не устранил, при наводящих вопросах преподавателя, замечания и грубые ошибки по вопросу; не владеет основной учебной литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины	Вопросы Практические задания
<u>УК-1,</u> <u>ПК-2</u> <u>Владеть:</u>	Обучаемый продемонстрир овал: понимание учебного материала; правильные и конкретные ответы, включая дополнительны е уточняющие вопросы; свободное владение основной и дополнительно й литературой, рекомендованн	Обучаемый продемонстрир овал: понимание учебного материала; продемонстрир овал логически последовательн ые, достаточно полные, верные ответы; самостоятельно устранил замечания по отдельным элементам; владение основной и	Обучаемый продемонстриров ал: понимание основного учебного материала; без грубых ошибок дал ответы на поставленные вопросы, в том числе при наводящих вопросах преподавателя; недостаточно полное владение литературой, рекомендованной учебной	Обучаемый продемонстрировал : непонимание основного учебного материала; дал неправильные ответы на поставленные вопросы; не владеет основной учебной литературой, рекомендованной учебной программой дисциплины	Вопросы Практические задания

	ой учебной программой дисциплины	дополнительно й литературой, рекомендованн ой учебной программой дисциплины	программой дисциплины		
--	----------------------------------	---	-----------------------	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающихся (студентов)

5.1.1 Реферат

Примерная тематика докладов (УК-1.1, УК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2):

1. Роль методов оптимизации в современной экономике.
2. Эволюция методов оптимизации и их влияние на бизнес.
3. Использование методов оптимизации в управлении производственными процессами.
4. Безопасность и точность методов оптимизации.
5. Аналитические методы оптимизации в экономике.
6. Перспективы развития методов оптимизации в экономике.
7. Влияние цифровой трансформации на методы оптимизации.
8. Интеграция методов оптимизации с другими информационными системами в компании.
9. Оптимизация производительности с помощью методов оптимизации.
10. Роль распределенных вычислений в методах оптимизации.

Структура реферата:

Введение

- Краткое описание темы и целей реферата.
- Актуальность темы.

Основная часть

- Теоретические основы темы
- История и эволюция (если применимо)
- Применение в современной экономике/бизнесе
- Примеры и кейсы
- Проблемы и вызовы
- Перспективы и тенденции развития

Заключение

- Выводы по результатам исследования.
- Значение баз данных для современных информационных систем.

Список использованных источников

- Перечень использованной литературы и интернет-ресурсов.

Критерии оценивания:

Структура и логика изложения (20%)

- Четкая структура работы (введение, основная часть, заключение).
- Логичность и последовательность изложения материала.

Содержание (40%)

- Полнота раскрытия темы.

- Описание основных этапов развития баз данных.
- Анализ современных тенденций.
- Примеры применения баз данных в информационных системах.

Аналитическая часть (20%)

- Глубина анализа роли баз данных в информационных системах.
- Наличие собственных выводов и оценок.

Оформление (10%)

- Соответствие требованиям к оформлению рефератов (шрифт, отступы, заголовки и т.д.).
- Корректное оформление ссылок и списка литературы.

Язык и стиль (10%)

- Грамотность и точность изложения.
- Научный стиль текста.

Требования к объему:

Объем реферата должен составлять 10-15 страниц печатного текста (шрифт Times New Roman, размер 12, интервал 1.5, поля 2 см со всех сторон).

5.2. Оценочные материалы для оценки текущей аттестации обучающихся (студентов)

5.2.1. Тестовые задания для текущего контроля успеваемости в виде ЗНАНИЙ

В тестовом задании вопросы, которые имеют закрытый характер.

Правильные ответы выделены знаком +.

- 1. Какие основные понятия и задачи связаны с методами оптимизации? (УК-1.1)**
 - Поиск и нахождение оптимального решения. +
 - Изучение структуры данных.
 - Разработка алгоритмов сортировки.
 - Изучение компьютерной архитектуры.
- 2. Какой метод используется для решения задач линейного программирования? (ПК-2.1)**
 - Градиентный метод.
 - Симплекс-метод. +
 - Метод Ньютона.
 - Метод золотого сечения.
- 3. В чем заключается основная идея градиентных методов? (ПК-2.1)**
 - Использование случайных процессов для оптимизации.
 - Нахождение минимума функции путем перемещения в направлении противоположного градиента. +
 - Поиск оптимального решения путем ветвей и границ.
 - Применение генетических алгоритмов.
- 4. Что такое метод Ньютона? (ПК-2.1)**
 - Метод одномерного поиска.
 - Метод многомерной оптимизации, использующий вторые производные для нахождения экстремума функции. +
 - Метод стохастической оптимизации.
 - Дискретный метод оптимизации.
- 5. Какой метод используется для решения задач многомерной оптимизации? (УК-1.2)**
 - Симплекс-метод.

- b. Метод золотого сечения.
 - c. Метод Ньютона-Рафсона. +
 - d. Метод ветвей и границ.
6. **Какой из следующих методов относится к стохастическим методам оптимизации? (ПК-2.2)**
- a. Метод Лагранжа.
 - b. Симплекс-метод.
 - c. Метод ветвей и границ.
 - d. Генетический алгоритм. +
7. **Что такое метод множителей Лагранжа? (ПК-2.2)**
- a. Метод решения задач оптимизации без ограничений.
 - b. Метод для решения задач с ограничениями, преобразующий их в задачи без ограничений. +
 - c. Метод для дискретных задач.
 - d. Метод одномерного поиска.
8. **Какой метод используется для решения дискретных задач оптимизации? (ПК-2.1)**
- a. Метод золотого сечения.
 - b. Метод парабол.
 - c. Динамическое программирование. +
 - d. Метод Ньютона.
9. **Что такое робастная оптимизация? (УК-1.1)**
- a. Метод оптимизации для непрерывных задач.
 - b. Метод оптимизации для задач с неопределенностью, учитывающий вариации данных. +
 - c. Метод одномерного поиска.
 - d. Метод динамического программирования.
10. **Какой язык программирования часто используется для задач оптимизации? (ПК-2.1)**
- a. HTML.
 - b. Python. +
 - c. CSS.
 - d. SQL.

Критерии оценки результатов теста

1. **"Неудовлетворительно" (0-39%)**
 - Студент ответил правильно на менее 40% вопросов.
 - Значительные пробелы в знаниях по большинству тем.
 - Неправильное понимание ключевых понятий и принципов.
 - Неспособность применить теоретические знания на практике.
2. **"Удовлетворительно" (40-59%)**
 - Студент ответил правильно на 40-59% вопросов.
 - Основные понятия и принципы поняты частично, есть ошибки в ответах.
 - Знания по большинству тем на базовом уровне, недостаточная глубина понимания.
 - Частичная способность применять теоретические знания на практике, нужны дополнительные разъяснения.
3. **"Хорошо" (60-79%)**
 - Студент ответил правильно на 60-79% вопросов.
 - Хорошее понимание ключевых понятий и принципов, незначительные ошибки.
 - Знания по всем темам на достаточном уровне, однако есть некоторые пробелы.
 - Способность применять теоретические знания на практике, но требуется улучшение точности и уверенности.
4. **"Отлично" (80-100%)**
 - Студент ответил правильно на 80-100% вопросов.

- Полное и правильное понимание всех ключевых понятий и принципов.
- Глубокие знания по всем темам, минимальные или отсутствующие ошибки.
- Высокий уровень способности применять теоретические знания на практике, демонстрация уверенности и точности в ответах.

5.2.2. Вопросы для текущего контроля успеваемости в виде УМЕНИЙ

1. Что такое оптимизация? (УК-1.1)

- Правильный ответ: Оптимизация — это процесс нахождения наилучшего решения из всех возможных, учитывая заданные ограничения и критерии.

2. Каковы основные методы оптимизации? (УК-1.1)

- Правильный ответ: Основные методы оптимизации включают градиентные методы, метод Ньютона, метод Лагранжа, симплекс-метод, метод золотого сечения и метод ветвей и границ.

3. Что представляет собой метод Ньютона? (ПК-2.1)

- Правильный ответ: Метод Ньютона — это численный метод для нахождения экстремумов функций, использующий производные второго порядка для определения направления и величины шага.

4. Каковы преимущества и недостатки градиентных методов? (ПК-2.1)

- Правильный ответ: Преимущества градиентных методов включают простоту реализации и эффективность при гладких функциях. Недостатки — возможные проблемы с сходимостью при наличии локальных минимумов и требование вычисления производных.

5. В чем заключается принцип симплекс-метода? (ПК-2.1)

- Правильный ответ: Симплекс-метод — это алгоритм линейного программирования, который перемещается вдоль ребер многоугольника решения, улучшая значение целевой функции до достижения оптимума.

6. Как метод множителей Лагранжа используется для задач с ограничениями? (ПК-2.2)

- Правильный ответ: Метод множителей Лагранжа преобразует задачу с ограничениями в задачу без ограничений, вводя дополнительные переменные (множители Лагранжа), которые учитывают ограничения.

7. Что такое метод золотого сечения и где он применяется? (ПК-2.1)

- Правильный ответ: Метод золотого сечения — это численный метод одномерного поиска, используемый для нахождения экстремума функции путем деления интервала в пропорции золотого сечения.

8. Как работает метод ветвей и границ для решения дискретных задач оптимизации? (ПК-2.2)

- Правильный ответ: Метод ветвей и границ решает дискретные задачи, разветвляя задачи на подзадачи и отсекая ветви, не содержащие оптимальных решений, тем самым уменьшая область поиска.

9. Что такое робастная оптимизация? (УК-1.1)

- Правильный ответ: Робастная оптимизация — это метод оптимизации, который учитывает неопределенности и вариации входных данных, обеспечивая стабильность решений при изменении условий.

10. Какие задачи решаются с помощью динамического программирования? (ПК-2.1)

- Правильный ответ: Динамическое программирование используется для решения задач оптимизации, включающих принятие последовательных решений, таких как задачи кратчайшего пути, задачи раскроя и задачи распределения ресурсов.

Критерии оценки ответов на вопросы

- "Отлично" (5 баллов)

- **Критерии:**
 - Полное и точное объяснение вопроса.
 - Ответ включает все ключевые аспекты и детали.
 - Примеры, если требуются, приведены и правильно объяснены.
 - Ответ демонстрирует глубокое понимание темы.
- **"Хорошо" (4 балла)**
 - **Критерии:**
 - Корректное объяснение вопроса.
 - Ответ охватывает основные аспекты, но может отсутствовать незначительная деталь или пример.
 - Демонстрируется хорошее, но не полное понимание темы.
- **"Удовлетворительно" (3 балла)**
 - **Критерии:**
 - Общее представление о вопросе.
 - Ответ включает основные аспекты, но содержит неточности или пропуски.
 - Примеры, если требуются, могут отсутствовать или быть неверно объяснены.
 - Демонстрируется базовое понимание темы.
- **"Неудовлетворительно" (2 балла)**
 - **Критерии:**
 - Некорректное или неполное объяснение вопроса.
 - Отсутствие ключевых аспектов и деталей.
 - Примеры, если требуются, отсутствуют или приведены неверные.
 - Ответ демонстрирует недостаточное понимание темы.

5.2.3. Задачи на соответствие понятий для текущего контроля успеваемости в виде ВЛАДЕНИЙ

Правильные ответы расположены в таблицах друг напротив друга, во время тестирования предполагается что порядок данных в рамках каждого столбца будет случайным.

Задача 1. Соотнесите методы оптимизации с их описанием. (ПК-2.1, УК-1.1)

Метод	Описание
А. Градиентный метод	1. Метод оптимизации с ограничениями, использующий множители Лагранжа
В. Симплекс-метод	2. Алгоритм линейного программирования для нахождения оптимального решения
С. Метод Лагранжа	3. Метод, использующий производные для нахождения минимума или максимума функции
Д. Динамическое программирование	4. Метод, включающий принятие последовательных решений для оптимизации задачи

Правильный ответ: А-2, В-4, С-1, D-3

Задача 2. Соотнесите методы оптимизации с их применением. (ПК-2.1, УК-1.2)

Метод	Применение
-------	------------

A. Метод Ньютона	1. Оптимизация путем моделирования поведения роя частиц
B. Метод золотого сечения	2. Метод многомерной оптимизации, использующий вторые производные для нахождения экстремума
C. Метод ветвей и границ	3. Одномерный поиск экстремума функции
D. Метод роя частиц	4. Решение дискретных задач путем разделения на подзадачи и отбора лучших решений

Правильный ответ: A-2, B-3, C-4, D-1

Задача 3. Соотнесите программные средства с их назначением. (ПК-2.1, УК-1.1)

Программное средство	Назначение
A. MATLAB	1. Библиотека Python для научных и технических вычислений
B. Python (SciPy)	2. Оптимизационный солвер для линейного и целочисленного программирования
C. Gurobi	3. Программный пакет для научных вычислений и моделирования
D. R	4. Программный язык и среда для статистических вычислений и графики

Правильный ответ: A-3, B-4, C-2, D-1

Критерии оценки выполнения задач на соответствие понятий

- **Правильность соответствий:**

- **Отлично (5):** Все соответствия выполнены правильно.
- **Хорошо (4):** 1 ошибка в соответствиях.
- **Удовлетворительно (3):** 2 ошибки в соответствиях.
- **Неудовлетворительно (2):** 3 и более ошибок в соответствиях.

5.3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся (студентов)

5.3.1 Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме ЗАЧЁТА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Объясните, что такое методы оптимизации и их основные цели. (УК-1.1)

Ответ на вопрос: Методы оптимизации направлены на нахождение наилучших решений для заданных задач при ограниченных ресурсах. Основные цели включают минимизацию затрат, времени или ресурсов и максимизацию прибыли или эффективности. Например, в экономике методы оптимизации могут использоваться для нахождения наилучшего

распределения ресурсов, а в инженерии — для оптимизации конструкции с целью минимизации затрат при максимальной прочности.

2. Какую роль играет системный подход в решении задач оптимизации? (УК-1.2)

Ответ на вопрос: Системный подход позволяет комплексно анализировать задачи, учитывая все взаимосвязанные элементы и процессы. Это способствует нахождению оптимальных решений, так как рассматриваются все возможные взаимодействия и влияния различных компонентов системы. Например, при оптимизации производственного процесса системный подход помогает учитывать все стадии производства, от закупки сырья до доставки готовой продукции.

3. Опишите основные этапы реализации метода Лагранжа. (ПК-2.1)

Ответ на вопрос: Метод Лагранжа используется для решения задач оптимизации с ограничениями. Первым шагом является формулировка функции Лагранжа, которая объединяет исходную функцию и ограничения с помощью множителей Лагранжа. Затем вычисляются частные производные функции Лагранжа по переменным и множителям Лагранжа. Далее решается система уравнений, полученная из условий равенства частных производных нулю, для нахождения точек экстремума. Наконец, проводится проверка найденных точек на удовлетворение исходным ограничениям и выбор оптимального решения.

4. Что включает в себя процесс рефакторинга кода? (ПК-2.2)

Ответ на вопрос: Рефакторинг кода включает улучшение структуры существующего кода без изменения его внешнего поведения. Этот процесс может включать упрощение сложных участков кода, удаление дублированного кода, улучшение читаемости и поддерживаемости кода, а также оптимизацию алгоритмов для повышения производительности и изменение структуры кода для облегчения добавления новых функций и исправления ошибок.

5. Какие задачи решаются методом Ньютона? (УК-1.1)

Ответ на вопрос: Метод Ньютона решает задачи нахождения корней уравнений и оптимизации функций, где требуется найти экстремумы. Для нахождения корней уравнений метод Ньютона использует итерационный процесс, который приближает решение с каждой итерацией. В задачах оптимизации метод Ньютона применяется для нахождения экстремумов функции за счет использования информации о градиенте и гессиане (матрице вторых производных), что позволяет более точно и быстро находить решения по сравнению с другими методами.

6. Как выбрать оптимальный метод оптимизации для конкретной задачи? (УК-1.2)

Ответ на вопрос: Выбор оптимального метода зависит от природы задачи, наличия ограничений, гладкости функции, размерности проблемы и вычислительных ресурсов. Например, для задач с гладкими функциями без ограничений можно использовать метод градиентного спуска или метод Ньютона. Для задач с дискретными переменными лучше подходят методы динамического программирования или метод ветвей и границ. При наличии стохастических элементов применяются стохастические методы, такие как генетические алгоритмы или метод имитации отжига.

7. Опишите методы одномерного поиска в численных методах оптимизации. (УК-1.1)

Ответ на вопрос: Методы одномерного поиска включают метод золотого сечения, метод парабол и метод дихотомии. Метод золотого сечения делит интервал поиска в пропорции золотого сечения и последовательно сокращает интервал, пока не будет найден минимум

функции. Метод парабол использует параболическую аппроксимацию функции для нахождения минимума, основанную на оценке функции в нескольких точках и построении параболы, которая проходит через эти точки. Метод дихотомии разделяет интервал поиска на две равные части и сравнивает значения функции в серединах этих частей, чтобы определить, в какой из частей находится минимум.

8. Объясните принцип работы метода золотого сечения. (ПК-2.2)

Ответ на вопрос: Метод золотого сечения используется для поиска минимума функции на заданном интервале. Основной принцип заключается в последовательном делении интервала в пропорции золотого сечения (приблизительно 0.618 и 0.382) и сравнении значений функции в этих точках. Интервал, в котором значение функции больше, отбрасывается, а процесс продолжается с оставшимся интервалом. Метод обеспечивает быстрое сужение интервала поиска и эффективное нахождение минимума.

9. Опишите принципы многомерных методов оптимизации и приведите примеры. (УК-1.1)

Ответ на вопрос: Многомерные методы оптимизации включают метод Ньютона-Рафсона, метод сопряженных градиентов и метод Нелдера-Мида. Метод Ньютона-Рафсона использует градиенты и гессиан для нахождения точек экстремума в многомерных пространствах. Метод сопряженных градиентов применяется для минимизации квадратичных функций и использует информацию о градиентах и направляющих векторах для эффективного поиска минимума. Метод Нелдера-Мида использует симплекс для поиска минимума функции путем последовательных преобразований симплекса и не требует вычисления производных, что делает его полезным для негладких функций.

10. Опишите процесс проверки работоспособности кода. (ПК-2.1)

Ответ на вопрос: Процесс проверки работоспособности кода включает написание тестов для отдельных модулей и функций, выполнение тестов для проверки корректности работы кода, анализ результатов тестирования для выявления ошибок, отладку кода на основе полученных результатов, исправление найденных ошибок и повторное тестирование. Также используются инструменты статического анализа кода для выявления потенциальных проблем и непрерывное тестирование в процессе разработки для обеспечения стабильности и надежности кода.

Критерии оценивания для зачета (зачет/незачет)

1. Понимание основных понятий и терминов

- **Зачет:** Студент правильно использует основные понятия и термины, объясняет их в контексте.
- **Незачет:** Студент не знает или неправильно использует основные понятия и термины, не может объяснить их.

2. Точность и полнота ответов на теоретические вопросы

- **Зачет:** Ответы на большинство вопросов полные и точные, основные аспекты тем раскрыты.
- **Незачет:** Ответы неполные, содержат значительные ошибки или отсутствуют важные аспекты тем.

3. Способность к применению знаний на практике

- **Зачет:** Студент правильно решает практические задачи.
- **Незачет:** Студент допускает ошибки при решении практических задач.

4. Качество выполнения практических заданий

- **Зачет:** Практические задания выполнены корректно, все необходимые элементы присутствуют.
- **Незачет:** Практические задания выполнены некорректно, содержат ошибки или неполные.

Окончательное решение по зачету:

- **Зачет:** Студент демонстрирует понимание основных понятий, корректно отвечает на теоретические вопросы и выполняет практические задания.
- **Незачет:** Студент не демонстрирует понимания основных понятий, отвечает с ошибками на теоретические вопросы и/или не справляется с практическими заданиями.