

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного факультета
Муродзода Д.С.
08 _____ 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы оптимизации»
Направление подготовки - 01.03.01 «Математика»
Профиль «Общая математика»
Форма подготовки - очная
Уровень подготовки - бакалавриат

ДУШАНБЕ – 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №8 от 10.01.2018г.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению / специальности;
 - содержание программ дисциплин/модулей, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2024 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

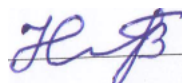
Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Заведующий кафедрой



Гулбоев Б.Дж.

Зам.председателя УМС факультета



Халимов И.И.

Разработчик:



Гулбоев Б.Дж.

Разработчик от организации



Каримов О.Х.

Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Гулбоев Б.Дж.				РТСУ, второй корпус, 206А каб.зав. кафедра математики и физики

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Методы оптимизации» является: формирование у обучающихся общее представление об основах теории экстремальных задач; получение необходимых концептуальных представлений, достаточных для понимания, оценки существующих алгоритмов решения оптимизационных задач и ознакомление с базовыми математическими методами.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачей данной дисциплины является изучение алгоритмов решения задач условного и безусловного экстремума функции, задачи линейного программирования.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные (универсальные)/ общепрофессиональные/ профессиональные / профессионально-специализированные, профессионально-дополнительные компетенции (элементы компетенций)

Табл. 1.

Код	Формируемая компетенция	Содержание этапа формирования компетенции	Вид оценочного средства
ПК-4	Способен формировать способность к логическому рассуждению, убеждению, математическому доказательству и подтверждению	ИПК -4.1. Анализирует предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждает его правильность или находит ошибки и анализирует причины их возникновения; помогает обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении; оказание помощи в улучшении	Разноуровневые задачи и задания Коллоквиум

	его правильности	рассуждения; ИПК -4.2 Формирует способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность. ИПК -4.3 Формирует у обучающихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели поверхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи	
ПК-5	Способен организовать исследования в области математики	ИПК -5.1 Организует самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую; ИПК -5.2 Развивает инициативы обучающихся по использованию математики и научной исследование; ИПК -5.3 Владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.	Разноуровневые задачи и задания Коллоквиум

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1 Цикл (раздел) ООП, к которому относится данная дисциплина (модуль)

Дисциплина «Методы оптимизации» включена в вариативную часть профессионального цикла (Б1.В.10), является базовой дисциплиной в освоении математических знаний. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Методы оптимизации», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Табл. 2.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ООП
1	Математический анализ	1-4	Б1.В.11
2	Аналитическая геометрия	1-2	Б1.О.14
3	Высшая алгебра	1-3	Б1.О.15
4	Дифференциальные уравнения	3-4	Б1.О.16
5	Информационные технологии в	4	Б1.О.13

Дисциплины 1-5, приведенные в табл. 2, являются «входными» знаниями для изучения дисциплины «Методы оптимизации».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины «Методы оптимизации» составляет 4 зачётные единицы, всего 144 ч., из которых: лекции – 24 ч., практические занятия – 12 ч., КСР – 12 ч., самостоятельная работа – 42 ч., всего часов аудиторной нагрузки – 48 ч., в том числе конт. 54 ч. Экзамен – 8-ой семестр.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса

Тема 1. Общая постановка задачи оптимизации и основные положения – 2 часа.

Задача поиска минимума функций. Задача поиска максимума функции. Задача поиска минимума и максимума целевой функции. Глобальный минимум функции. Локальный минимум функции. Поверхность уровня функции. Градиент непрерывно дифференцируемой функции. Матрица Гессе. Квадратичная форма.

Тема 2. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума – 2 часа.

Необходимые условия экстремума первого порядка. Необходимые условия экстремума второго порядка. Достаточные условия экстремума. Критерий проверки достаточных условий экстремума. Критерий проверки необходимых условий экстремума второго порядка.

Тема 3. Необходимые и достаточные условия условного экстремума: постановка задачи и основные определения – 2 часа.

Обобщенная функция Лагранжа. Градиент обобщенной функции Лагранжа. Второй дифференциал функции Лагранжа. Первый дифференциал функции Лагранжа.

Тема 4. Условный экстремум при ограничениях типа равенств – 2 часа.

Необходимые условия экстремума первого порядка. Необходимые условия экстремума второго порядка. Достаточные условия экстремума.

Тема 5. Условный экстремум при ограничениях типа неравенств – 2 часа.

Необходимые условия минимума (максимума) первого порядка. Достаточные условия минимума (максимума) первого порядка. Необходимые

условия минимума (максимума) второго порядка. Достаточные условия минимума (максимума) второго порядка.

Тема 6. Условный экстремум при смешанных ограничениях – 2 часа.

Необходимые условия минимума (максимума) первого порядка. Достаточные условия минимума (максимума) первого порядка. Достаточные условия минимума (максимума) второго порядка.

Тема 7. Методы решения задач линейного программирования. Симплекс-метод Данцига: решение канонической задачи – 2 часа.

Решение канонической задачи. Способы нахождения начального базисного решения. Переход от одного базисного решения к другому.

Тема 8. Методы решения задач линейного программирования. Симплекс-метод Данцига: решение основной задачи – 2 часа.

Постановка задачи. Стратегия поиска. Алгоритм решения задачи.

Тема 9. Двухфазный симплекс-метод – 2 часа.

Постановка задачи. Стратегия поиска. Первая фаза.

Тема 10. Двухфазный симплекс-метод (продолжение) – 2 часа.

Вторая фаза. Алгоритм решения задачи.

Тема 11. Метод решения задач линейного целочисленного программирования. Метод ветвей и границ – 2 часа.

Постановка задачи. Стратегия поиска.

Тема 12. Метод решения задач линейного целочисленного программирования. Метод ветвей и границ (продолжение) – 2 часа.

Алгоритм решения задачи. Сходимость.

3.2. Структура и содержание практической части курса

Занятие 1. Определения стационарных точек экстремума. Проверка знакоопределенности матрицы Гессе целевой функции – 2 часа.

Занятие 2. Определение условного экстремума целевой функции – 2 часа.

Занятие 3. Определение условного экстремума целевой функции при ограничениях типа равенств – 2 часа.

Занятие 4. Определение условного экстремума целевой функции при ограничениях типа неравенств (продолжение) – 2 часа.

Занятие 5. Определение экстремума функции симплекс-методом – 2 часа.

Занятие 6. Определение экстремума функции двухфазным симплекс-методом – 2 часа.

3.3. Структура и содержание КСР

Занятие 1. Определение безусловного экстремума целевой функции – 2 часа.

Занятие 2. Определение условного экстремума целевой функции (продолжение) – 2 часа.

Занятие 3. Определение условного экстремума целевой функции при ограничениях типа неравенств – 2 часа.

Занятие 4. Определение условного экстремума целевой функции при смешанных ограничениях – 2 часа.

Занятие 5. Определение экстремума функции симплекс-методом – 2 часа.

Занятие 6. Нахождение оптимальных решений задачи – 2 часа.

Табл. 3.

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Литература	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	Лаб.	КСР	СРС		
VIII семестр								
1.	Тема 1. Общая постановка задачи оптимизации и основные положения	2					1-3	
	Занятие 1. Определения стационарных точек экстремума. Проверка знакоопределенности матрицы Гессе целевой функции		2				1-3	
	Тема 2. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума	2						
2.	Занятие 2. Определение безусловного экстремума целевой функции				2	7	1-3	
	Тема 3. Необходимые и достаточные условия условного экстремума: постановка задачи и основные определения	2					1-3	
	Занятие 3. Определение условного экстремума целевой функции		2					
3.	Занятие 4. Определение условного экстремума целевой функции (продолжение)				2	7	1-3	
	Тема 4. Условный экстремум при ограничениях типа равенств	2						
	Занятие 5. Определение условного экстремума целевой функции при ограничениях типа равенств		2				1-3	
4.	Тема 5. Условный экстремум при ограничениях типа неравенств	2					1-3	
	Занятие 6. Определение условного экстремума целевой функции при ограничениях типа неравенств				2	7		
	Занятие 7. Определение условного экстремума целевой функции при ограничениях типа		2				1-3	

	неравенств (продолжение)							
5.	Тема 6. Условный экстремум при смешанных ограничениях	2					1-3	
	Занятие 8. Определение условного экстремума целевой функции при смешанных ограничениях				2	7	1-3	
	Тема 7. Методы решения задач линейного программирования. Симплекс-метод Данцига: решение канонической задачи	2						
6.	Тема 8. Методы решения задач линейного программирования. Симплекс-метод Данцига: решение основной задачи	2					1-3	
	Занятие 9. Определение экстремума функции симплекс-методом		2				1-3	
	Занятие 10. Определение экстремума функции симплекс-методом				2	7		
7.	Тема 9. Двухфазный симплекс-метод	2					1-3	
	Тема 10. Двухфазный симплекс-метод (продолжение)	2						
	Занятие 11. Определение экстремума функции двухфазным симплекс-методом		2				1-3	
8.	Тема 11. Метод решения задач линейного целочисленного программирования. Метод ветвей и границ	2						
	Тема 12. Метод решения задач линейного целочисленного программирования. Метод ветвей и границ (продолжение)	2						
	Занятие 12. Нахождение оптимальных решений задачи				2	7		
	ИТОГО: лек-24 лаб-12 КСР-12 СРС-42 Конт-54 ВСЕГО-144							

Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль.

Итоговая форма контроля по дисциплине (зачет) проводится в форме тестирования.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Административный балл за примерное поведение	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
2	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
3	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
4	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
5	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
6	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
7	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
8	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
Первый рейтинг	20	40	20	20	-	100
10	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
11	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
12	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
13	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
14	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
15	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
16	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
Второй рейтинг	20	40	20	20		100
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ (зачет, зачет с оценкой, экзамен)						100

***Примечание:** в случае отсутствия лекционных занятий по дисциплине, баллы начисляются за активное участие в практических (семинарских) занятиях, КСР (см. графы 2 и 3 Таблицы с баллами).

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр:

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (зачет, зачет с оценкой, экзамен).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы оптимизации» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

- **4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Методы оптимизации» включает в себя:**

Табл. 5

№ п/п	Объем СРС в часах	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
1	7	Определение безусловного экстремума целевой функции	Письменное решение упражнений и задач	Поощрение баллами
2	7	Определение условного экстремума целевой функции (продолжение)	Письменное решение упражнений и задач	Поощрение баллами
3	7	Определение условного экстремума целевой функции при ограничениях типа неравенств	Письменное решение упражнений и задач	Поощрение баллами
4	7	Определение условного экстремума целевой функции при смешанных ограничениях	Письменное решение упражнений и задач	Поощрение баллами
5	7	Определение экстремума функции симплекс-методом	Письменное решение упражнений и задач	Поощрение баллами
6	7	Нахождение оптимальных решений задачи	Письменное решение упражнений и задач	Поощрение баллами
	Всего 42 часа			

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Представленные темы для самостоятельной работы студентов охватывают основные разделы курса высшей математики и предназначены для освоения теоретического и практического материала по данному курсу. Выполнения указанных самостоятельных работ будет способствовать в повышении математической культуры обучающихся, которое выражается в логическом мышлении и принятии рационального решения в задачах профессиональной деятельности.

Для выполнения самостоятельных работ следует, предварительно, повторить теоретический материал по соответствующей теме. Затем, ознакомиться с методическими пособиями (некоторые из них приведены в списке литературы данной рабочей программы), посвященных в подробном решении задач, а потом приступить к выполнению самостоятельной работы.

4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа приводится в письменной форме в отдельной тетради в клеточку для самостоятельных работ. На титульном листе указывается название изучаемой дисциплины, ФИО студента, курс и направление обучения. Все решения задач для самостоятельной работы должны быть аккуратно и подробно расписаны. В задачах, где необходимо геометрические иллюстрации обязательно выполняется чертеж. Рисунки необходимо рисовать с использованием карандаша. При этом не допускается зачеркивание или замазывание содержания самостоятельной работы в случае ошибок. Выполненные самостоятельные работы сдаются на проверку преподавателю в строго оговоренные преподавателям сроки. В противном случае преподаватель в праве не принять выполненную самостоятельную работу. Если после проверки самостоятельной работы преподавателем замечены ошибки и неточности, то тетрадь возвращает студенту для исправления замечаний. Срок для исправления замечаний также оговаривается преподавателем.

Самостоятельная работа, выполненная со всеми указанными выше требованиями, будет считаться принятой, и со стороны преподавателя, в конце выполненной работы, фиксируется дата принятия и подпись.

В случае переполнения тетради для самостоятельной работы она сдается преподавателю для хранения на кафедре и заводится новая тетрадь. Тетради по самостоятельной работе в конце изучения курса сдаются преподавателю для хранения на кафедре.

4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентам учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность обще учебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда, когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

-Студент усваивает весь объем программного материала;

-Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда, когда:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

-Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда, когда:

- Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда, когда:

- У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все же большая часть не усвоена;

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Гончаров, В. А. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3642-1. — Текст :

- электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534423>
2. Васильев Ф. П., Потапов М. М., Будаков Б. А., Артемьева Л. А. ; Под ред. Васильева Ф.П. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будаков, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536292>
 3. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539567>

Дополнительная литература:

4. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 367 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3859-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/507818>
5. Токарев В. В., Соколов А. В., Егорова Л. Г., Мышкис П. А. Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова, П. А. Мышкис. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10417-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541798>

Интернет-ресурсы:

1. <https://urait.ru>
2. <http://math4school.ru>
3. <http://webmath.ru>.
4. <http://www-formula.ru/index.php>

Электронно-библиотечные системы

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа <https://biblio-online.ru/>.

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Windows Server 2019;
2. ILO;
3. ESET NOD32.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями данной рабочей программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы.

Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом

поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение самостоятельной работы и т.д.).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении занятий по дисциплине «Методы оптимизации» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (контрольно-обучающие программы тестирования по всем разделам изучаемого материала, работа с ЭУК при подготовке к занятиям, контрольным работам и рейтингового контроля.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших IT-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Методы оптимизации» целесообразно использовать мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации, содержащиеся в ЭУК), а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Форма итоговой аттестации: экзамен в VIII семестре.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	

Фх	0	45-49	Неудовлетворительно
-----------	---	-------	---------------------

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.