

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по образовательной и
международной деятельности

_____ С.П. Волохов

Методы оптимизации
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Кафедра математики и методики обучения математике
Учебный план	ПМ01.03.04_2022.plx 01.03.04 Прикладная математика
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 6
аудиторные занятия	64	
самостоятельная работа	49	
часов на контроль	27	

Программу составил(и):

кфмн, Доц., *Зенков Алексей Владимирович* _____

Рабочая программа дисциплины

Методы оптимизации

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 15.01.2018 г. № 11)

составлена на основании учебного плана 01.03.04 Прикладная математика (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 25.04.2022, протокол № 9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и методики обучения математике

Протокол № 8 от 19.04.2022 20:00:00 г.

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Борисенко Оксана Викторовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	21 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	40	40	40	40
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	49	49	49	49
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	учебная дисциплина вводит студентов в современную проблематику теории оптимизации. Основной акцент в курсе делается на математические методы поиска оптимальных решений, которые широко используются в теоретических исследованиях и практической деятельности.

1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	Знать наиболее широко используемые классы моделей (задачи линейного, нелинейного, динамического, векторного программирования и основные принципы оптимальности (экстремальность, оптимальность по Парето, доминирование);
1.2.2	уметь применять математический аппарат, используемый в теории оптимизации;
1.2.3	владеть математическим аппаратом теории исследования операций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.2	Математика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Функциональный анализ
2.2.2	Уравнения математической физики

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3.1: Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов	
ПК-3.2: Проводит расчет агрегированных и производных статистических показателей	
ПК-3.3: Выполняет балансировку и взаимную увязку статистических показателей	
ОПК-2.1: Обоснованно выбирает для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	
ОПК-2.2: Применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	
ОПК-2.3: Анализирует результаты и оценивает надежность и качество используемых математических методов и моделей	
ОПК-1.1: Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин	
ОПК-1.2: Использует для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат	
ОПК-1.3: Критически оценивает и пополняет знания в области естественнонаучных и математических дисциплин	
УК-1.1: Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	
УК-1.2: Осуществляет поиск, обработку, анализ и синтез информации для решения поставленных задач	
УК-1.3: Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений	
ПК-3.4: Разрабатывает аналитические материалы	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные компоненты задач данного предмета; основные положения, законы и методы фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин
3.1.2	для понимания сущности проблемы;
3.1.3	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; классификации и области применения математических методов и моделей; методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов; основные способы осуществления способа поиска информации.
3.2	Уметь:
3.2.1	сформулировать математическую модель поставленной задачи;
3.2.2	осуществлять анализ и синтез информации для решения поставленных задач;
3.2.3	приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы;

3.2.4	отбирать эффективные методы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
3.2.5	грамотно применять математические методы и модели для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности.
3.3	Владеть:
3.3.1	различными методами теории оптимизации решения задач;
3.3.2	современными проблемами естественных наук и математики;
3.3.3	навыками обработки информации на основе ее анализа и синтеза;
3.3.4	навыками подбора данных для расчетов;
3.3.5	математические методы и модели при решении следующих задач: прогнозирование состояния объекта моделирования, управление физическими процессами, имитация физических процессов;
3.3.6	подбирать исходные данные для осуществления расчетов;
3.3.7	методами физико-математического моделирования для решения естественнонаучных заданий, типовых задач в рамках профессиональной деятельности и методами анализа результатов моделирования и принятия решения на основе полученных результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Методы оптимизации				
1.1	Задача математического программирования. Разрешимость задачи математического программирования. Классификация задач оптимизации. Сводимость одного класса задач к задачам другого класса. /Лек/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.2	Задача математического программирования. Разрешимость задачи математического программирования. Классификация задач оптимизации. Сводимость одного класса задач к задачам другого класса. /Пр/	6	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.3	Задача математического программирования. Разрешимость задачи математического программирования. Классификация задач оптимизации. Сводимость одного класса задач к задачам другого класса. /Ср/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

1.4	Алгоритм симплекс-метода, симплекс-таблица. Модифицированный симплекс-метод. Двойственность в линейном программировании. Двойственный симплекс-метод. Транспортная задача, метод потенциалов. /Лек/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.5	Алгоритм симплекс-метода, симплекс-таблица. Модифицированный симплекс-метод. Двойственность в линейном программировании. Двойственный симплекс-метод. Транспортная задача, метод потенциалов /Пр/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.6	Алгоритм симплекс-метода, симплекс-таблица. Модифицированный симплекс-метод. Двойственность в линейном программировании. Двойственный симплекс-метод. Транспортная задача, метод потенциалов. /Ср/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.7	Общая характеристика методов отсечения. Способ построения отсечений. Метод Гомори. Методы отсечений и ветвей и границ. Примеры задач. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.8	Общая характеристика методов отсечения. Способ построения отсечений. Метод Гомори. Методы отсечений и ветвей и границ. Примеры задач. /Пр/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

1.9	Общая характеристика методов отсечения. Способ построения отсечений. Метод Гомори. Методы отсечений и ветвей и границ. Примеры задач. /Ср/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.10	Многошаговые задачи принятия решений. Формулировка задачи динамического программирования, примеры. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности и функция Беллмана. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.11	Многошаговые задачи принятия решений. Формулировка задачи динамического программирования, примеры. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности и функция Беллмана. /Пр/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.12	Многошаговые задачи принятия решений. Формулировка задачи динамического программирования, примеры. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности и функция Беллмана. /Ср/	6	11	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.13	Общая постановка задачи нелинейного программирования. Необходимые условия экстремума. Обобщенное правило множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума. /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

1.14	Общая постановка задачи нелинейного программирования. Необходимые условия экстремума. Обобщенное правило множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума. /Пр/	6	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.15	Общая постановка задачи нелинейного программирования. Необходимые условия экстремума. Обобщенное правило множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума. /Ср/	6	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.16	Градиентные методы. Метод Ньютона. Метод возможных направлений. Метод штрафных функций /Лек/	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.17	Градиентные методы. Метод Ньютона. Метод возможных направлений. Метод штрафных функций /Пр/	6	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.18	Градиентные методы. Метод Ньютона. Метод возможных направлений. Метод штрафных функций /Ср/	6	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

1.19	Методы оптимизации /Экзамен/	6	27	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
------	------------------------------	---	----	--	------------------------------

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств

УК-1.1: Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
 УК-1.2: Осуществляет поиск, обработку, анализ и синтез информации для решения поставленных задач
 УК-1.3: Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений
 ОПК-1.1: Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин
 ОПК-1.2: Использует для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности соответствующий физико-математический аппарат
 ОПК-1.3: Критически оценивает и пополняет знания в области естественнонаучных и математических дисциплин
 ОПК-2.1: Обоснованно выбирает для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели
 ОПК-2.2: Применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели
 ОПК-2.3: Анализирует результаты и оценивает надежность и качество используемых математических методов и моделей
 ПК-3.1: Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов
 ПК-3.2: Проводит расчет агрегированных и производных статистических показателей
 ПК-3.3: Выполняет балансировку и взаимную увязку статистических показателей
 ПК-3.4: Разрабатывает аналитические материалы

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Перечень индикаторов компетенций: ИУК - 1.1, ИУК - 2.1, ИОПК - 1.1, ИОПК - 1.2, ИОПК - 2.2
 Виды учебной работы: лекционные занятия
 Формы контроля и оценочные средства:
 самоконтроль знаний (5 баллов)
 Перечень индикаторов компетенций: ИУК - 1.1, ИУК - 2.1, ИОПК - 1.1, ИОПК - 1.2, ИОПК - 2.2, ИПК – 3.1
 Виды учебной работы: семинарские занятия
 Формы контроля и оценочные средства:
 устный опрос (10 баллов), тестовые задания (20 баллов)
 Перечень индикаторов компетенций: ИУК - 1.1, ИУК - 2.1, ИОПК - 1.1, ИОПК - 1.2, ИОПК - 2.2, ИПК – 3.1
 Виды учебной работы: контрольный срез
 Формы контроля и оценочные средства:
 индивидуальные задания 1,2 (50 баллов)
 Перечень индикаторов компетенций: ИУК - 1.1, ИУК - 2.1, ИОПК - 1.1, ИОПК - 1.2, ИОПК - 2.2, ИПК – 3.1
 Виды учебной работы: экзамен
 Формы контроля и оценочные средства:
 перечень вопросов к экзамену (15 баллов)

5.3. Формы контроля и оценочные средства

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Постановка задачи линейного программирования
2. Геометрический смысл задачи ЛП, примеры.
3. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
4. Двойственные задачи
5. Теоремы двойственности.
6. Транспортная задача.
7. Метод потенциалов.
8. Целочисленное линейное программирование.
9. Задача о назначениях.
10. Задача о ранце.
11. Методы отсечений, ветвей и границ.
12. Общая постановка задачи нелинейного программирования.
13. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума.
14. Метод множителей Лагранжа.
15. Градиентные методы.
16. Метод Ньютона.

17. Метод возможных направлений.
 18. Метод штрафных функций.
 19. Многошаговые задачи принятия решений.
 20. Формулировка задачи динамического программирования, примеры (задачи распределения ресурсов, управления запасами, сетевые).
 21. Принцип оптимальности и функция Беллмана.
 22. Многокритериальные задачи оптимизации.
- Примерные вопросы для самоконтроля знаний:
1. Построение математической модели задачи планирования производства.
 2. Решение методом Лагранжа задачи о потреблении.
 3. Графическое решение двухмерной задачи линейного программирования.
 4. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.
 5. Решение двойственной задачи линейного программирования; нахождение по решению двойственной задачи решение прямой задачи.
 6. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
 7. Решение задачи квадратичного программирования.
 8. Метод условного градиента для решения задач квадратичного программирования.
 9. Задачи о распределении ресурса; задачи о благосостоянии; задачи о капиталовложениях.
- Примерный перечень вопросов к экзамену:
1. Постановка задачи линейного программирования.
 2. Геометрический смысл задачи ЛП, примеры.
 3. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
 4. Двойственные задачи.
 5. Теоремы двойственности.
 6. Транспортная задача.
 7. Метод потенциалов.
 8. Целочисленное линейное программирование.
 9. Задача о назначениях.
 10. Задача о ранце.
 11. Методы отсечений, ветвей и границ.
 12. Общая постановка задачи нелинейного программирования.
 13. Необходимые условия безусловного экстремума.
 14. Достаточные условия безусловного экстремума.
 15. Метод множителей Лагранжа.
 16. Градиентные методы.
 17. Метод Ньютона.
 18. Метод возможных направлений.
 19. Метод штрафных функций.
 20. Численные методы решения задач оптимизации.
 21. Многошаговые задачи принятия решений.
 22. Формулировка задачи динамического программирования.
 23. Формулировка задачи распределения ресурсов.
 24. Формулировка задачи управления запасами.
 25. Формулировка сетевой задачи динамического программирования.
 26. Пример решения задачи динамического программирования.
 27. Принцип оптимальности.
 28. Функция Беллмана.
 29. Многокритериальные задачи оптимизации.
 30. Пример решения многокритериальной задачи оптимизации.
 31. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
 32. Решение задачи квадратичного программирования.
 33. Метод условного градиента для решения задач квадратичного программирования.
 34. Задачи о благосостоянии; задачи о капиталовложениях.

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовлетворительно.: не достигнут

Удовлетворительно. Пороговый уровень: Знает: основные компоненты задач данного предмета; основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности.

Умеет: сформулировать математическую модель поставленной задачи; применять основные математические методы и модели для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности.

Владет: основными методами решения задач; основными навыками обработки информации на основе ее анализа и синтеза; основными современными проблемами естественных наук и математики.

Хорошо. Базовый уровень: Знает: основные компоненты задач данного предмета; основные положения, законы и методы фундаментальной математики и естественно математических дисциплин для понимания сущности проблемы; основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; классификации и области применения математических методов и моделей.

Умеет: сформулировать математическую модель поставленной задачи; грамотно применять математические методы и модели для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности; осуществлять анализ и синтез информации для решения поставленных задач; приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы.

Владеет: различными методами решения задач; навыками обработки информации на основе ее анализа и синтеза; современными проблемами естественных наук и математики; методами физико-математического моделирования для решения естественнонаучных заданий, типовых задач в рамках профессиональной деятельности и методами анализа результатов моделирования и принятия решения на основе полученных результатов.

Отлично. Высокий уровень: Знает: основные компоненты задач данного предмета; основные положения, законы и методы фундаментальной математики и естественно математических дисциплин для понимания сущности проблемы; основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; классификации и области применения математических методов и моделей; основные способы поиска информации.

Умеет: сформулировать математическую модель поставленной задачи; грамотно применять математические методы и модели для построения математических моделей различных явлений окружающей действительности; осуществлять анализ и синтез информации для решения поставленных задач; приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы; отбирать эффективные методы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Владеет: различными методами решения задач; навыками обработки информации на основе ее анализа и синтеза; современными проблемами естественных наук и математики; методами физико-математического моделирования для решения естественнонаучных заданий, типовых задач в рамках профессиональной деятельности и методами анализа результатов моделирования и принятия решения на основе полученных результатов; математические методы и модели при решении следующих задач: прогнозирование состояния объекта моделирования, управление физическими процессами, имитация физических процессов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов	Математическое моделирование и методы оптимизации: учебное пособие — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022 — URL: https://www.iprbookshop.ru/116448.html	9999
Л1.2	А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников	Методы оптимизации: учебное пособие — Саратов : Вузовское образование, 2018 — URL: https://www.iprbookshop.ru/77664.html	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	Т. А. Гробер, О. В. Гробер, А. В. Нестерова	Задачи оптимизации и численные методы: учебное пособие — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118036.html	9999
Л2.2	Н. В. Жидкова, О. Ю. Мельникова	Методы оптимизации систем: учебное пособие — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018 — URL: http://www.iprbookshop.ru/72547.html	9999
Л2.3	Е. В. Гайлит	Методы оптимальных решений: нелинейное программирование: учебное пособие — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118396.html	9999
Л2.4	Е. В. Гайлит	Исследование операций и методы оптимизации: элементы выпуклого и динамического программирования: учебное пособие — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118382.html	9999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет Microsoft Office
6.3.1.2	Операционная система семейства Windows
6.3.1.3	Интернет браузер
6.3.1.4	Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	МЭБ. Межвузовская электронная библиотека / Новосибирский государственный педагогический университет
6.3.2.2	Электронная библиотека НППБ / Алтайский государственный педагогический университет, Научно-педагогическая библиотека
6.3.2.3	Цифровой образовательный ресурс IPR Smart / Ай Пи Ар Медиа

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием мультимедийных комплектов, подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формирование профессиональных компетенций обеспечивается лекционно-практическим курсом методов оптимизации, основанным на коммуникативно-деятельностном и системном подходах.

Основным результатом освоения дисциплины является знание определений основных понятий дисциплины и их различных интерпретаций формулировок, основных утверждений и теорем, а также умение применять понятийный аппарат и утверждений к доказательству теорем и решению задач.

В систему подготовки будущего бакалавра входят:

- теоретическая фундаментальная подготовка на лекциях, семинарах;
- профессиональная подготовка студентов, реализуемая на практических занятиях, а также при выполнении самостоятельной работы.

Реализация программы дисциплины предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины.

Значимая роль в учебном процессе отводится самостоятельной работе студентов, обязательной при изучении дисциплины. При освоении содержания теоретических знаний по различным разделам дисциплины следует использовать рекомендуемую преподавателем литературу. Работая со специальным математическим текстом необходимо формировать теоретическое обоснование решения практических задач, составлять алгоритмы, приводить геометрические истолкования объекта изучения.

Значительный объем времени в учебном плане отводится самостоятельной работе студентов. Различные виды самостоятельной работы предполагают:

- изучение лекционного материала и рекомендованной литературы;
- для усвоения теоретического материала также нужно разобрать предлагаемые в лекционном курсе примеры;
- выполнение практических заданий по изучаемой теме;
- выполнение теоретических упражнений.

При самостоятельной работе студентам необходимо:

- обратить внимание на новые понятия и термины, встретившиеся при изучении дисциплины;
- отработать алгоритмы и методы решения типовых задач курса.

Для этого необходимо выучить формулы и уметь объяснить смысл всех величин, входящих в их состав.

При изучении дисциплины предусмотрено написание различных контрольных работ. Успешное написание контрольных работ возможно только при внимательном, всестороннем и качественном изучении соответствующих лекционных конспектов и текстов учебников. На практических занятиях студенты могут проверить правильность самостоятельного выполнения практических заданий, а также отработать методику их выполнения под руководством преподавателя. Учебным планом по дисциплине «Методы оптимизации» на практические занятия отводится 40 ч учебной работы. В ходе изучения дисциплины «Методы оптимизации» студенты выполняют аудиторские контрольные работы. В процессе подготовки к контрольной работе студенту нужно повторить теоретический материал и дополнительно решить задачи (контрольные задания из конспекта лекций по дисциплине) по данной тематике. При выполнении и оформлении заданий контрольной работы Решения задач и пояснения к ним должны быть подробными. При решении следует делать соответствующие ссылки на вопросы теории с указанием формул, теорем, выводов, которые используются. Решение каждой задачи необходимо заканчивать записью ответа (вывода).

Форма итоговой отчетности – экзамен. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и два практических задания. При подготовке к экзамену следует выучить экзаменационные вопросы и разобрать решения базовых задач курса. Методические рекомендации для обучающихся (с ОБЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОБЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного

обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы. При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.