

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« _____ »

2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.23 Управление, обработка информации и оптимизация

Направление подготовки/

специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (профиль) / специализация Математическое
моделирование

Форма обучения очная

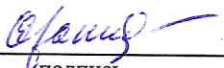
Квалификация (степень) выпускника Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Управление, обработка информации и оптимизация составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Программу составила:

О.В. Иванисова, доцент, канд.физ.-матем.наук, б/зв
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины Управление, обработка информации и оптимизация утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 14 « 09 » июня 2017г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Гайденко С.В.
фамилия, инициалы


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры

протокол № 15 « 09 » июня 2017г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.
фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 3 « 20 » июня 2017г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.
фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Профессор кафедры прикладной математики
Кубанского государственного университета
кандидат физико-математических наук доцент

Кармазин В.Н.

Доктор экономических наук, кандидат
технических наук, профессор кафедры
компьютерных технологий и систем КубГАУ

Луценко Е.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Формирование математической культуры студента, стремления к саморазвитию, развитие способности принимать решения в стандартных ситуациях и готовности нести за них ответственность. Формирование у обучающихся профессиональных знаний в области управления, обработки информации и оптимизации, а также профессиональных компетенций, таких как умение создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций, ориентироваться в современных методах и численных алгоритмах оптимизации, использовать фундаментальные знания теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины.

Ознакомить студентов с многообразием методов и подходов, используемых при решении задач управления, обработки информации и оптимизации. Научить использовать методы построения математических моделей, а также применять методы и численные алгоритмы оптимизации. Научить студентов на практике применять программно-технические средства при решении задач управления, обработки информации и оптимизации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Управление, обработка информации и оптимизация» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для её успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения школьного курса математики, а также некоторых разделов из математического анализа и алгебры.

Знания, полученные в этом курсе, могут быть использованы в фундаментальной, прикладной и вычислительной алгебре, математическом программировании, методах оптимизации, в задачах математической экономики и др.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОПК/ПК)

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии,	основные понятия курса, возможные сферы их приложений; концепции и принципы теорий, связанных с управлением, обработкой информации и решением задач оптимизации	решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов курса	технологией оперирования информацией для решения задач конечномерной оптимизации

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики, теории управления и оптимизации в будущей профессиональной деятельности			
2.	ПК-3	способностью создавать и исследовать новые математические модели явлений реального мира, сред, тел и конструкций	основные понятия курса, основы построения линейных математических моделей, методы и численные алгоритмы оптимизации	представлять формализованное описание задач математического программирования для построения математических моделей; строить линейные математические модели; применять методы и численные алгоритмы оптимизации	методами построения линейных математических моделей, навыками практического использования методов и численных алгоритмов оптимизации

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			7	—		
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		72	72			
Занятия лекционного типа		36	36			
Лабораторные занятия		36	36			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-			
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Проработка учебного (теоретического) материала		11	11			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		16	16			
Подготовка к текущему контролю		14	14			
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7	26,7			
Общая трудоемкость	час.	144	144			
	в том числе контактная работа	76,3	76,3			
	зач. ед	4	4			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа	
			Л	ЛЗ	ПЗ	СРС	К
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Конечномерные гладкие экстремальные задачи	30	8	8	-	7	7
2.	Линейное программирование	53	16	16	-	14	7
3.	Нелинейное программирование	18,7	4	4	-	4	6,7
4.	Численные методы оптимизации	38	8	8	-	16	6
	<i>Итого по дисциплине:</i>		36	36	-	41	26,7

Примечание: Л – лекции, ЛЗ – лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия / семинары, СРС – самостоятельная работа студента, К – контроль

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Конечномерные гладкие экстремальные задачи	Конечномерные гладкие экстремальные задачи без ограничений, с ограничениями в виде равенств, с ограничениями в виде неравенств, при смешанных ограничениях. Необходимые и достаточные условия экстремума. Принцип Лагранжа	Устный опрос
2.	Линейное программирование	Задача линейного программирования. Примеры линейных моделей. Формы записи задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования на плоскости. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования с n переменными. Основная теорема линейного программирования. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом. Признак оптимальности и отсутствия решения. Решение задачи линейного программирования методом искусственного базиса. Решение задачи линейного программирования двухфазным симплекс-методом. Решение задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Транспортная задача. Способы нахождения исходного опорного решения (метод северо-западного угла, метод минимального элемента) Метод потенциалов. Переход к новому опорному решению.	Устный опрос
3.	Нелинейное программирование	Нелинейное программирование. Общая постановка задачи. Графический метод решения. Дробно-линейное программирование.	Устный опрос
4.	Численные методы оптимизации	Численные методы одномерной и многомерной оптимизации. Численные методы безусловной оптимизации: метод покоординатного спуска, градиентные методы, метод Ньютона. Численные методы условной оптимизации: методы штрафных и барьерных функций, методы возможных направлений.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены учебным планом.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Конечномерные гладкие экстремальные задачи без ограничений.	Решение задач, проверка домашнего задания
2.	Конечномерные гладкие экстремальные задачи с ограничениями в виде равенств.	Решение задач, проверка домашнего задания
3.	Конечномерные гладкие экстремальные задачи с ограничениями в виде неравенств.	Решение задач, проверка домашнего задания
4.	Конечномерные гладкие экстремальные задачи при смешанных ограничениях.	Решение задач, проверка домашнего задания, контрольная работа
5.	Задача линейного программирования. Формы записи ЗЛП. Графическое решение ЗЛП на плоскости.	Решение задач, проверка домашнего задания
6.	Симплексный метод решения ЗЛП.	Решение задач, проверка домашнего задания
7.	Решение ЗЛП методом искусственного базиса.	Решение задач, проверка домашнего задания
8.	Решение ЗЛП двухфазным симплекс-методом.	Решение задач, проверка домашнего задания
9.	Решение задач целочисленного программирования. Метод Гомори.	Решение задач, проверка домашнего задания
10.	Транспортная задача. Метод северо-западного угла.	Решение задач, проверка домашнего задания
11.	Метод минимального элемента.	Решение задач, проверка домашнего

		задания
12.	Метод потенциалов.	Решение задач, проверка домашнего задания, контрольная работа
13.	Дробно-линейное программирование	Решение задач, проверка домашнего задания, контрольная работа
14.	Численные методы одномерной и многомерной оптимизации.	Решение задач, проверка домашнего задания
15.	Численные методы безусловной оптимизации: метод покоординатного спуска	Решение задач, проверка домашнего задания
16.	Численные методы безусловной оптимизации: градиентные методы	Решение задач, проверка домашнего задания
17.	Численные методы безусловной оптимизации: метод Ньютона.	Решение задач, проверка домашнего задания
18.	Численные методы условной оптимизации: методы штрафных и барьерных функций, методы возможных направлений.	Решение задач, проверка домашнего задания

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Работа с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	заданной проблеме	
2	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.
3	Выполнение домашних заданий	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.
4	Подготовка к экзамену	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Сем естр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Лабораторные занятия	Тренинг «Конечномерные гладкие экстремальные задачи без ограничений»	1
		Тренинг «Конечномерные гладкие экстремальные задачи с ограничениями в виде равенств»	1
		Тренинг «Конечномерные гладкие экстремальные задачи с ограничениями в виде неравенств»	1
		Тренинг «Конечномерные гладкие экстремальные задачи при смешанных ограничениях»	2
		Тренинг «Задача линейного программирования. Графическое решение ЗЛП»	1
		Тренинг «Симплексный метод решения ЗЛП»	2

	Тренинг «Решение ЗЛП методом искусственного базиса»	1
	Тренинг «Решение ЗЛП двухфазным симплекс-методом»	1
	Тренинг «Решение задач целочисленного программирования. Метод Гомори»	2
	Разбор конкретных ситуаций «Транспортная задача. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента»	2
	Тренинг «Метод потенциалов»	2
	Тренинг «Дробно-линейное программирование»	2
Итого:		18

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций со студентом при помощи электронной информационно-образовательной среды ВУЗа.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Вопросы для устного опроса

1. Как ставится задача на условный экстремум?
2. Сформулируйте задачу на условный экстремум с ограничениями типа равенств.
3. Сформулируйте задачу на условный экстремум с ограничениями типа неравенств.
4. Сформулируйте задачу на условный экстремум со смешанными ограничениями.
5. Что называется функцией Лагранжа?
6. Сформулируйте необходимое условие экстремума первого порядка в случае задачи на условный экстремум с ограничениями типа равенств.
7. Что такое условие регулярности?
8. Как обойти проверку условия регулярности при решении конкретных задач?
9. Сформулируйте необходимое условие экстремума второго порядка в случае задачи на условный экстремум с ограничениями типа равенств.
10. Сформулируйте достаточное условие экстремума второго порядка в случае задачи на условный экстремум с ограничениями типа равенств.
11. Сформулируйте необходимые условия минимума (максимума) первого порядка в случае задачи на условный экстремум с ограничениями типа неравенств.
12. Что называется условиями дополняющей нежесткости?
13. Сформулируйте необходимые условия минимума (максимума) второго порядка в случае задачи на условный экстремум с ограничениями типа неравенств.
14. Сформулируйте достаточные условия минимума (максимума) второго порядка в случае задачи на условный экстремум с ограничениями типа неравенств.
15. Сформулируйте необходимые условия минимума (максимума) первого порядка в случае задачи на условный экстремум со смешанными ограничениями.
16. Сформулируйте достаточные условия минимума (максимума) первого порядка в случае задачи на условный экстремум со смешанными ограничениями.
17. Сформулируйте необходимые условия минимума (максимума) второго порядка в случае задачи на условный экстремум со смешанными ограничениями.

18. Сформулируйте достаточные условия минимума (максимума) второго порядка в случае задачи на условный экстремум со смешанными ограничениями.
19. Какая задача называется общей задачей линейного программирования?
20. Какая задача ЛП имеет симметричную форму записи?
21. Какая задача ЛП имеет каноническую форму?
22. Как привести задачу линейного программирования, записанную в стандартном виде, к каноническому виду?
23. Какое решение называется базисным?
24. Что на плоскости задает каждое неравенство системы ограничений?
25. Что на плоскости может представлять собой область допустимых решений?
- Какие варианты области допустимых решений возможны?
26. Что на плоскости графически представляет собой целевая функция?
27. Что показывает вектор c при решении задачи ЛП геометрическим методом при целевой функции $f(x) = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max$?
28. В чем заключается геометрическая интерпретация нахождения оптимального плана?
29. Какое решение называется опорным?
30. Как составляется симплексная таблица?
31. Сформулируйте признак оптимальности опорного плана в симплекс-методе.
32. Какие способы перехода к новому опорному плану в симплекс-методе Вы знаете?
33. Какой элемент называется ключевым (разрешающим)? Как его найти?
34. В каком случае задача линейного программирования не имеет решения?
35. В чем заключается метод искусственного базиса?
36. В чем заключается двухфазный симплекс-метод?
37. В чем заключается графический метод решения задачи целочисленного программирования?
38. В чем заключается метод Гомори?
39. Сформулируйте в общем виде транспортную задачу.
40. Какая транспортная задача называется закрытой, открытой?
41. Какие методы отыскания опорного решения в транспортной задаче Вы знаете?
42. В чем состоит метод северо-западного угла?
43. В чем состоит метод минимального элемента?
44. Расскажите о методе потенциалов.
45. Каким образом происходит перераспределение грузов при переходе от одного опорного решения транспортной задачи к другому?
46. В чем заключается принцип решения открытой транспортной задачи?
47. Сформулируйте в общем виде задачу дробно-линейного программирования.
48. В чем заключается графический метод решения задачи дробно-линейного программирования?
49. Как свести задачу дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования?
50. Можно ли решить задачу дробно-линейного программирования симплексным методом?
51. Перечислите прямые методы оптимизации.
52. Какие приближенные методы решения задач оптимизации называются градиентными?
53. Перечислите градиентные методы решения задач безусловной оптимизации.
54. В чем состоит метод градиентного спуска?
55. В чем состоит метод сопряженных направлений?
56. Опишите метод Ньютона безусловной оптимизации функций.

57. Какие типы штрафных функций Вам известны?

58. Какую функцию называют барьерной?

Задачи для контрольных работ

1. Найти экстремум функции $f(x) = (1 - x_1)^2 + 10(x_2 - x_1^2)^2$ на множестве R^2 .

2. Найти условный экстремум в задаче

$$f(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \text{extr}$$

$$x_1^2 + x_2^2 - 8 = 0.$$

3. Решить задачу

$$f(x) = x_1^2 + x_2^2 \rightarrow \min$$

$$(x_1 - 2)^2 + 4x_2^2 \leq 16.$$

4. Решить задачу

$$2x_1^2 + 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 \rightarrow \text{extr},$$

$$8x_1 - 3x_2 + 3x_3 \leq 40,$$

$$-2x_1 + x_2 - x_3 = -3,$$

$$x_2 \geq 0.$$

5. Для производства двух видов изделий А и В используются три типа

технологического оборудования. Для производства единицы изделия А оборудование первого типа используется в течении 1 часа, оборудование второго типа – 3 часа, оборудование третьего типа – 3 часа. Для производства единицы изделия В оборудование первого типа используется в течении 2 часов, оборудование второго типа – 3 часа, оборудование третьего типа – 1 час. На изготовление всех изделий предприятие может использовать оборудование первого типа не более чем 32 часа, оборудование второго типа не более 60 часов, оборудование третьего типа не более 50 часов. Прибыль от реализации единицы готового изделия А составляет 4 денежные единицы, а изделия В – 2 денежные единицы.

Составить план производства изделий А и В, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.

а) Составить математическую модель задачи

б) Решить графическим методом

в) Решить симплекс-методом

6. Решить ЗЛП методом искусственного базиса

$$f(x) = x_1 - 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 5$$

$$2x_1 + x_2 = 3$$

$$-2x_1 + 2x_2 = 4$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3.$$

7. Решить ЗЛП

$$f(x) = -x_1 + x_2 + 2x_3 \rightarrow \min$$

$$2x_1 + x_3 \geq 2$$

$$-x_1 + x_2 + x_3 \leq 6$$

$$-3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 8$$

$$x_j \geq 0, j = 1, 2, 3.$$

8. Решить транспортную задачу

$b_j \backslash a_i$	300	200	300	100
300	3	4	3	1

200	2	3	5	6
100	1	2	3	3
200	4	5	7	9

9. Решить задачу дробно-линейного программирования

а) графически;

б) симплексным методом.

$$f = \frac{-5x_1 + 4x_2}{2x_1 + 3x_2} \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 \leq 12, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ x_1 + x_2 \geq 10, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Задача безусловной оптимизации. Необходимые и достаточные условия экстремума
2. Задача на условный экстремум с ограничениями типа равенств. Необходимые и достаточные условия экстремума
3. Задача на условный экстремум при ограничениях типа неравенств. Необходимые и достаточные условия экстремума
4. Задача на условный экстремум при смешанных ограничениях. Необходимые и достаточные условия экстремума
5. Задача линейного программирования. Примеры линейных моделей.
6. Формы записи задачи линейного программирования.
7. Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования на плоскости.
8. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования с n переменными. Основная теорема линейного программирования.
9. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом. Построение симплексной таблицы. Исследование опорного плана на оптимальность.
10. Способы перехода к новому опорному плану в симплекс-методе.
11. Решение задачи линейного программирования методом искусственного базиса.
12. Решение задачи линейного программирования двухфазным симплекс-методом.
13. Решение задач целочисленного программирования. Метод Гомори.
14. Транспортная задача. Способы нахождения исходного опорного решения.
15. Транспортная задача. Метод потенциалов. Переход к новому опорному решению.
16. Задача дробно-линейного программирования.
17. Численные методы безусловной оптимизации. Метод покоординатного спуска.
18. Численные методы безусловной оптимизации. Градиентные методы.
19. Численные методы безусловной оптимизации. Метод Ньютона.
20. Численные методы условной оптимизации. Метод штрафных функций.
21. Численные методы условной оптимизации. Метод барьерных функций.
22. Численные методы условной оптимизации. Методы возможных направлений.

Образец экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Кубанский государственный университет"

Кафедра вычислительной математики и информатики

Специальность 01.05.01 – Фундаментальная математика и механика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине "Управление, обработка информации и оптимизация"

1. Задача безусловной оптимизации. Необходимые и достаточные условия экстремума.
2. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом. Построение симплексной таблицы. Исследование опорного плана на оптимальность.
3. Задача.

Заведующий кафедрой,
канд. физ.- мат. н., доцент

Гайденко С.В.

Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамена или зачёта)

Оценка «отлично»:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо»:

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно»:

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»:

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Ашманов С.А., Тимохов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях. Изд.2, стер., 2012. — 448 с. ISBN 978-5-8114-1366-9. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3799>.

2. Карманов В. Г. Математическое программирование. — 6-е изд. испр. — М.: Физматлит, 2008. — 264 с.: ил. — Библиогр.: с. 260. — ISBN 978-5-9221-0983-3. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/59532>.

3. Кузнецов А. В. Высшая математика. Математическое программирование: учебник / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод; под ред. А. В. Кузнецова. — 4-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2013. — 352 с.: ил. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Библиогр.: с. 345. — Предметный указатель: с. 346-349. — ISBN 978-5-8114-1056-9. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4550>.

4. Кузнецов А. В. Сборник задач и упражнений по высшей математике. Математическое программирование. [Электронный ресурс] / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод, Н.М. Слюкин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1057-6. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/539>

5. Юрьева А. А. Математическое программирование: учебное пособие для вузов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1585-4. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68470>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань».

5.2 Дополнительная литература:

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — СПб.: Лань, 2011. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2027>.

2. Плотников А. Д. Математическое программирование. — Минск: Новое знание, 2006. — 171 с.: ил. — Экспресс-курс. — Библиогр.: с. 167. — Предметный указатель: с. 165-166. — ISBN 985-475-186-4.

3. Балдин К. В. Математическое программирование: учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукосуев. — М.: Дашков и К, 2016. — 220 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453243>

4. Измаилов А. Ф. Численные методы оптимизации: учебное пособие для вузов / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. — М.: Физматлит, 2005. — 300 с.

5. Калихман И. Л. Сборник задач по математическому программированию. — 2-е изд., перераб. и доп. — Подольск: Интеграл, 2011. — 271 с.: ил.

6. Пантелеев А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. — СПб.: Лань, 2015. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67460>.

7. Палий И.А. Линейное программирование: учебное пособие. — М.: Эксмо, 2008. — 256с. (Техническое образование)

8. Сухарев А.Г. Курс методов оптимизации [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. — М. : Физматлит, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2330>.

9. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении: Учебное пособие (ГРИФ). Изд. КДУ, 2009.

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

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>

2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»
<http://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

5. Электронная библиотечная система «ZNANIUM. COM» www.znanium.com

6. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал; лабораторных занятий, на которых студенты овладевают навыками решения задач.

Важнейшим этапом изучения курса является самостоятельная работа. Текущая и опережающая самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, осуществляется при проработке материалов лекций и соответствующей литературы, изучении теоретического материала к лабораторным занятиям, в том числе из электронных источников информации, подготовке к текущему и итоговому контролю, выполнении домашних работ.

Для улучшения качества и эффективности самостоятельной работы студентов предлагаются списки основной и дополнительной литературы. При самостоятельной работе студенту необходимо уделить особое внимание правильному пониманию и грамотному употреблению терминов; сосредоточиться на выявлении причинно-следственных связей; следует проявлять интерес к разобранным в учебниках примерам; находить объяснения математических понятий, методов исследования, принципов построения математических моделей.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа, направленная на развитие интеллектуальных умений, комплекса профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов заключается в:

- поиске и анализе научных публикаций по каждому разделу курса, их структурированию и представлении материала для презентации на рубежном контроле;
- участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Формы контроля со стороны преподавателя включают:

- устный опрос на лекционных и лабораторных занятиях;

- проверка домашнего задания;
- контрольные работы по результатам изучения некоторых разделов курса;
- экзамен.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

- Microsoft Windows 10
- Программа автоматизации инженерно-технических расчётов MathCad14.
- Система программирования Free Pascal (доступна по открытой лицензии).

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащённое учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащённое презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащённое учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
5.	Самостоятельная	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый

	работа	компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
--	--------	--

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины (модуля)

Б1.Б.23 Управление, обработка информации и оптимизация
для специальности 01.05.01 – Фундаментальные математика и механика,
квалификация выпускника – «Математик. Механик. Преподаватель»,
автор программы: Иванисова О.В. – доцент кафедры вычислительной
математики и информатики КубГУ

Рабочая программа по данной дисциплине составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) «01.05.01 – Фундаментальные математика и механика», утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 сентября 2016 г. № 1173.

Рабочая программа по данной дисциплине относится к базовой части Блока 1 учебного плана для специальности 01.05.01 и состоит из следующих разделов:

- цели и задачи изучения дисциплины;
- структура и содержание дисциплины;
- образовательные технологии;
- оценочные средства для контроля успеваемости;
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, перечень ресурсов ИТ сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В рабочей программе четко сформулированы требования к результатам освоения дисциплины (модуля): компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям.

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины произведено оптимальным образом. Каждый раздел программы отражает тематику и вопросы, позволяющие в полном объеме изучить необходимый теоретический материал. Проведение практических занятий, предусмотренных рабочей программой, позволяет закрепить теоретические знания, приобретенные при изучении данной дисциплины.

Рабочая программа подготовлена на высоком методическом уровне, соответствует ФГОС ВО, учебному плану и может быть использована в учебном процессе при подготовке обучающихся по специальности 01.05.01 – Фундаментальные математика и механика (квалификация «Математик. Механик. Преподаватель»).

Профессор кафедры компьютерных технологий
и систем КубГАУ, доктор экономических наук,
кандидат технических наук



Луценко Е.В.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины (модуля)
Б1.Б.23 Управление, обработка информации и оптимизация
для специальности 01.05.01 – Фундаментальные математика и механика,
квалификация выпускника – «Математик. Механик. Преподаватель»,
подготовленную доцентом кафедры вычислительной математики и
информатики КубГУ Иванисовой О.В.

Рабочая программа по дисциплине «Управление, обработка информации и оптимизация» разработана в соответствии с установленным образовательным стандартом и охватывает все базовые вопросы курса.

Рабочая программа содержит следующие разделы: цели и задачи изучения дисциплины, место дисциплины в структуре ООП ВО, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, структура и содержание дисциплины, распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины, содержание разделов дисциплины, образовательные технологии, оценочные средства для контроля успеваемости, методические указания для обучающихся по освоению дисциплины, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, в том числе для самостоятельной работы студентов.

Содержание рабочей программы соответствует уровню подготовленности студентов к изучению данной дисциплины. Успешность изучения обеспечивается предшествующей подготовкой студентов по ряду математических дисциплин базовой части Блока 1.

Для осмысления разделов и тем дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельных и контрольных работ, что позволяет не только закрепить теоретические знания, но и обеспечить возможность проведения промежуточного контроля знаний по теоретической и практической части дисциплины.

Преподавателем разработан список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, который способствует более глубокому изучению дисциплины.

В целом рабочая программа соответствует ФГОС ВО и учебному плану по специальности 01.05.01 – Фундаментальные математика и механика (квалификация «Математик. Механик. Преподаватель») и может быть использована при изучении вышеуказанной дисциплины.

Профессор кафедры прикладной математики КубГУ,
кандидат физ.-мат. наук

 Кармазин В.Н.