

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Воронежский государственный технический университет
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Экономики, менеджмента и
информационных технологий»

С.А. Баркалов

« 07 » октября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Методы оптимизации»

Направление подготовки (специальность) 09.03.02 «Информационные
системы и технологии»

Профиль Информационные системы и технологии в строительстве

Квалификация (степень) выпускника	<u>бакалавр</u>
Нормативный срок обучения	<u>4 года</u>
Форма обучения	<u>очная</u>

Автор программы  канд. техн. наук, проф. Аснина А.Я.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Информационных технологий
и автоматизированного проектирования в строительстве»

«31» августа 2017 года

Протокол № 1

Зав. кафедрой  А.В. Смольянинов

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью курса является теоретическая подготовка студентов по основам экономико-математического моделирования и формирования у них навыков практического использования аппарата математического моделирования в решении задач обоснования управленческих решений, изучение методов обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды, изучение технологии разработки и принятия качественно-го решения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи: состоят в:

- овладение основными понятиями и приемами построения математических моделей в области исследования операций;
- углублении знаний по основным классам задач исследования операций и методами их решения;
- получение навыков по построению моделей и применению методов решения задач исследования операций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Методы оптимизации» является дисциплиной по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучение дисциплины «Методы оптимизации» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Высшая математика», «Основы программирования и алгоритмизации».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Методы оптимизации» направлен на формирование следующих компетенций:

Процесс изучения дисциплины «Исследование операций» направлен на формирование следующих компетенций:

- владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения лабораторных задач в области информационных систем и технологий (ОПК-1)
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа;
- основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов
- роль и место методов оптимизации в развитии современного общества
- концепции и принципы теорий, связанных с решением задач математического программирования

Уметь:

- разрабатывать вербальные модели;
- уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения;
- применять в исследовательской и прикладной деятельности методы математического программирования
- представлять формализованное описание задач оптимизации для построения математических моделей.
- интерпретировать результаты решения задач математического программирования

Владеть навыками:

- решения базовых задач исследования операций.
- оперирования информацией для решения задач конечномерной оптимизации.
- использования основных типов информационных систем и прикладных программ общего назначения для решения с их помощью практических задач оптимизации
- разработки алгоритмов решения задач математического программирования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы оптимизации» составляет 8 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	5		
Аудиторные занятия (всего)	104	50	54		
В том числе:					
Лекции	34	16	18		
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	70	34	36		
Самостоятельная работа (всего)	148	94	54		
В том числе:					
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	Зачет	Экзамен		

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	5		
			36		
Общая трудоемкость час зач. ед.	288	144	144		
	8	4	4		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Постановка и классификация задач оптимизации	Введение. Роль методов оптимизации. Объекты оптимизации и критерии оптимальности. Формулировка и классификация задач математического программирования. Формулировка задачи вариационного исчисления.
2	Методы одномерной оптимизации	Общая характеристика методов одномерной оптимизации. Способы сокращения интервала неопределенности. Метод дихотомии. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи. Поиск с определением производной
3.	Методы безусловной оптимизации	Необходимые и достаточные условия экстремума функции при отсутствии ограничений. Общие сведения о прямых методах безусловной оптимизации. Метод покоординатного спуска. Градиентные методы (простейший, с дроблением шага, наискорейшего спуска). О сходимости градиентных методов.
4	Методы условной оптимизации	Особенности решения задач условной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера Метод штрафных функций. Метод барьерных функций.
5	Линейное программирование	Примеры задач линейного программирования (ЛП). Формы записи задач ЛП. Графическое решение задач ЛП. Свойства задач ЛП. Понятие о симплекс-методе. Алгоритм симплекс-метода. Определение начального допустимого базисного решения. Метод минимизации невязок. Поиск оптимального решения. Метод искусственного базиса. Транспортная задача ЛП (Т-задача). Определение начального опорного решения и оптимального решения Т-задачи. Двойственная задача
6	Постановка задачи динамического программирования	Постановка задачи. Примеры решения задач методом динамического программирования
7	Введение в предмет ИО	Предмет исследования операций. История предмета. Основные стадии операционных исследований
8	Методика проведения исследования операций	Определение целей исследования. План исследования. Построение вербальной модели. Построение математической модели. Выбор метода.
9	Разделы прикладной математики, изучаемые в курсе ИО	Управление запасами. Методы оптимизации: оптимизация на сетях. Теория расписаний. Теория игр. Теория массового обслуживания

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
10	Оптимизация на сетях	Основные положения теории графов. Понятие сети, потоковой сети, интенсивность вершин. Задача о кратчайшем и критическом пути. Задачи сводящиеся к задаче о кратчайшем и критическом пути
11	Управление запасами	Типы задач управления запасами. Непрерывные задачи управления запасами. Простейшая, с конечным временем выгрузки продукции, задача с дефицитом, с дискретным спросом.
12	Теория расписаний	Основные положения теории расписаний. Одностадийные и многостадийные системы. Критерий оптимизации. Пример одностадийной системы с m приборами. Одностадийная система с одним прибором. Система конвейерного типа с двумя приборами. Задача о назначениях

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Моделирование информационных процессов и систем	+			+		+	+		+	+	+	+
2	Интеллектуальные системы и технологии		+	+	+	+			+				

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Постановка и классификация задач оптимизации	1			17	18
2	Методы одномерной оптимизации	2		12	10	24
3	Методы безусловной оптимизации	1			10	11
4	Методы условной оптимизации	4		8	10	22
5	Линейное программирование	4		6	10	20
6	Постановка задачи динамического программирования	4		8	10	22
7	Введение в предмет Методы оптимизации	1			14	15
8	Методика проведения исследования операций	3		2	14	19
9	Разделы прикладной математики, изучаемые в курсе ИО	2		2	14	18
10	Оптимизация на сетях	4		12	14	30
11	Управление запасами	4		10	14	28
12	Теория расписаний	4		10	11	25

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час)
1	2	Методы минимизации для функции одной переменной	8
2	3	Методы безусловной оптимизации	8
3	4	Методы условной минимизации, использующие штрафные и барьерные функции	4
4	4	Оценки эффективности в методах штрафных и барьерных функций	4
5	5	Решение задач линейного программирования графическим методом	4
6	5	Решение задач линейного программирования симплексным методом	4
7	5	Теория двойственности	2
8	8,9	Построение вербальной модели. Построение математической модели. Выбор метода	4
9	10	Задача о кратчайшем и критическом пути.	6
10	10	Задачи, сводящиеся к задаче о кратчайшем и критическом пути	6
11	11	Непрерывные задачи управления запасами.	2
12	11	Простейшая, с конечным временем выгрузки продукции	4
13	11	Задача с дефицитом, с дискретным спросом.	4
14	12	Одностадийная система с одним прибором.	2
15	12	Система конвейерного типа с двумя приборами.	2
16	12	Задача о назначениях	6

5.5. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общефессиональная - ОПК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр
1.	Владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения лабораторных задач в области информационных систем и технологий (ОПК-1)	Защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, Тестирование (Т), Зачет, экзамен	4,5
2.	Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	Защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, Тестирование (Т), Зачет, экзамен	4,5
3.	Способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25)	Защита лабораторных работ (ЗЛР), текущая проверка выполнения СР по дисциплине, Тестирование (Т), Зачет, экзамен	4,5

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля				
		Зач.	ИО	ЗЛР	Т	Экз.
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)	+		+	+	+
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)	+		+	+	+
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)	+		+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Своевременная защита заданий по лабораторным работам на отлично. Отлично пройденное тестирование.
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)		
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Выполнение требований по сдаче лабораторных работ. Хорошо пройденное тестирование
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)		
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Защита большей части лабораторных работ Удовлетворительно пройденное тестирование.
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Невыполненные и незащищенные задания к лабораторным занятиям. Неудовлетворительно пройденное или не прой-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)		денное тестирование.
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)	не аттестован	Непосещение лекционных и лабораторных занятий Невыполненные задания к лабораторным занятиям. Не пройденное тестирование.
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)		
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет в четвертом семестре) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Математические постановки основных задач	зачтено	Студент демон-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)		стрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)		Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемые к заданию, выполнены.
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)	Не зачтено	1.Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен в пятом семестре) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)		
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, ис-		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)		
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предложить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемые к заданию, выполнены.
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Знает	Математические постановки основных задач исследования операций, а также методы их анализа; основные методы решения задач ИО, приемы интерпретации результатов навыками прогнозирования и анализа последствий решений; навыками оценки эффективности принятого решения Методы обеспечения качества принимаемого решения в условиях неопределенности внешней и внутренней среды; технологии разработки и принятия качественного решения (ОПК-1,2, ПК-25)		
Умеет	Разрабатывать вербальные модели; уметь записать математическую модель задачи, провести анализ её сложности и предло-	неудовлетворительно	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	жить эффективный алгоритм решения; оценивать возможные альтернативы, исходя из предпочтений лица принимающего решение и ограничений, накладываемых внешней средой (ОПК-1,2, ПК-25)		попытки выполнить задание.
Владеет	Навыками решения базовых задач исследования операций. прогнозирования и анализа последствий решений; оценки эффективности принятого решения (ОПК-1,2, ПК-25)		

7.3.Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и самостоятельного выполнения лабораторных заданий под контролем преподавателя. Тестирование по отдельным темам проводятся на лабораторных занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя

Промежуточный контроль осуществляется путем проведением зачета в конце семестра.

7.3.1.Примерная тематика и содержание РГР

РГР не предусмотрена учебным планом

7.3.2.Примерная тематика и содержание КР

КР не предусмотрена учебным планом

7.3.3Вопросы для коллоквиумов

Коллоквиумы не предусмотрены учебным планом

7.3.4 Задания для тестирования.

Тест №1

1. Какое из определений исследования операции принадлежит Е.С. Венцель?

Методы оптимизации – это:

А) Комплекс мер, предпринимаемых для реализации определенных операций

Б) Искусство давать плохие ответы в тех случаях, когда иными способами даются еще худшие ответы

В) Теория применения количественных методов анализа в процессе принятия решений во всех областях целенаправленной деятельности

Г) Научные методы распределения ресурсов при организации производства

Варианты ответов:

1) А

2) Б

3) В

4) Г

2. 1. Термин "Методы оптимизации" появился ...

Варианты ответов:

- 1) в годы второй мировой войны
 - 2) в 50-ые годы XX века
 - 3) в 60-ые годы XX века
 - 4) в 70-ые годы XX века
 - 5) в 90-ые годы XX века) в начале XXI века
3. Сколько признаков проекта вы знаете?

Варианты ответов:

- 1) 2
 - 2) 4
 - 3) 5
 - 4) 6
4. Всякое операционное исследование, как правило, проходит следующие этапы:
- Определение цели исследования и изучение предметной области.
 - Формулировка проблемы и построение вербальной модели.
 - Построение математической модели.
 - Выбор метода.
 - Проверка на адекватность.
 - Внедрение полученного результата.

Вопрос: на какое место следует поставить пункт «формирование плана исследований»?

Варианты ответов:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 5

5. Математическое программирование...

А) занимается изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения

Б) представляет собой процесс создания программ для компьютера под руководством математиков

В) занимается решением математических задач на компьютере

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В

6. В сетевой транспортной задаче условием баланса является:

А) Необходимым и достаточным

Б) Только необходимым

В) Только достаточным

Г) Ни тем, ни другим

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

7. Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 д.е., вида В - 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В - 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более

Целевой функцией данной задачи является...

А) $F(x_1, x_2) = 3x_1 + x_2 \rightarrow \max$

$$\text{Б) } F(x_1, x_2) = 25x_1 + 30x_2 \rightarrow \max$$

$$\text{В) } F(x_1, x_2) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\text{Г) } F(x_1, x_2) = 60 - 2x_1 - x_2 \rightarrow \min$$

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

8. К какой математической задаче сводится задача оптимизация временной структуры проекта:

- А) К задаче о кратчайшем пути
- Б) К задаче о критическом пути
- В) К задаче Джонсона
- Г) К задаче поиска оптимальной партии заказа

Варианты ответов:

1. А
2. Б
3. В
4. Г

9. К какому разделу исследования операций относится задача Джонсона:

- А) Оптимизация на сетях
- Б) Управление запасами
- В) Теория расписаний

Варианты ответов:

1. А
2. Б
3. В

10. В задаче о замене оборудования

2	3	4	5	6	
1	2	10	16	20	26
2		8	12	18	24
3			7	10	20
4			8	10	
5					5

Оптимальные затраты равны:

- А) 26
- Б) 24
- В) 20

Варианты ответов:

1. А
2. Б
3. В

Тест № 2

1. Какое из определений исследований операций принадлежит Саати:

- А) Комплекс мер, предпринимаемых для реализации определенных операций
- Б) Искусство давать плохие ответы в тех случаях, когда иными способами даются еще худшие ответы

В) Теория применения количественных методов анализа в процессе принятия решений во всех областях целенаправленной деятельности

Г) Научные методы распределения ресурсов при организации производства

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

2. Первоначально под операцией понимали:

- А) Военную операцию
- Б) Операцию по очистке поверхности моря от разлитой нефти
- В) Операция по пересадке почки

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В

3. Какой из признаков проекта ошибочен:

- А) Направлен на достижение конкретных целей
- Б) Включает в себя координированное управление взаимосвязанными действиями
- В) Имеет ограниченную протяженность во времени с определенными началом и кон-

цом

- Г) Имеет неограниченный бюджет
- Д) Неповторим и уникален

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г
- 5) Д

4. Всякое операционное исследование, как правило, проходит следующие этапы:

- А) Определение цели исследования и изучение предметной области.
- Б) Формирование плана исследований
- В) Формулировка проблемы и построение вербальной модели.
- Г) Построение математической модели.
- Д) Выбор метода.
- Е) Проверка на адекватность.
- И) Внедрение полученного результата.

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г
- 5) Д
- 6) Е
- 7) И

5. К какому этапу следует вернуться, если получившаяся модель неадекватна?

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

6. Задача линейного программирования состоит в:

- А) Отыскании наибольшего (наименьшего) значения линейной функции при наличии линейных ограничений
- Б) Создании линейной программы на избранном языке программирования, предназначенной для решения поставленной задачи

В) Описания линейного алгоритма решения заданной задачи

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В

7. В сетевой транспортной задаче условие баланса это:

А) $\sum T_i = 0$

Б) $\sum A_i = \sum B_j$

В) $\sum T_i = 1$

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В

8. Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 д.е., вида В - 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более 30 Допустимым планом данной задачи является план:

А) $X=(20,20)$

Б) $X=(25,15)$

В) $X=(20,25)$

Г) $X=(30,10)$

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

9. Результатом решения задачи оптимизации временной структуры проекта должен быть:

А) Календарный план-график выполнения работ

Б) Длина кратчайшего пути

Г) Длина критического пути

Варианты ответов:

- 1) А
- 2) Б
- 3) В

10. К какому разделу исследования операций относится задача о кратчайшем пути?

А) Оптимизация на сетях

Б) Управление запасами

В) Теория расписаний

Варианты ответов:

- 4. А
- 5. Б
- 6. В

11. В задаче о замене оборудования

2 3 4 5 6

12 10 16 20 26

25. На чем основан графический метод решения задач линейного программирования?
26. Как по симплекс-таблице определить, что линейная форма не ограничена на многограннике решений?
27. Что такое искусственные переменные и для чего они вводятся?
28. Проверка допустимого базисного решения на оптимальность?
29. Алгебра симплекс-метода решения задач линейного программирования?
30. В чем состоит необходимое условие экстремума одномерной функции?
31. В чем заключается условие унимодальности функции и как это условие используется?
32. Общая характеристика методов одномерной оптимизации?
33. Определение интервала неопределенности?
34. Поиск экстремума методом дихотомии?
35. Поиск экстремума методом золотого сечения?
36. Поиск экстремума методом Фибоначчи?
37. Какие условия окончания процесса оптимизации используются в методах дихотомии и Фибоначчи? Почему они отличаются?
38. Назовите основное преимущество метода золотого сечения перед методом Фибоначчи?
39. В чем суть метода квадратичной оптимизации?
40. Какая информация о целевой функции необходима для поиска экстремума градиентным методом?
41. Чем отличаются траектории поиска экстремума градиентного метода и метода наискорейшего спуска?
42. Почему градиентные методы имеют плохую сходимость при наличии оврагов (гребней) у целевой функции?
43. Теорема Куна-Таккера?
44. Поясните основную идею, положенную в основу метода сопряженных градиентов?
45. Какой геометрический смысл ограничений равенств и ограничений неравенств?
46. Как учитываются ограничения – равенства в функции Лагранжа?
47. Дайте геометрическую интерпретацию метода неопределенных множителей Лагранжа для задачи с ограничениями-равенствами?
48. Какой вид имеют функции внешнего штрафа для ограничения

7.3.6. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Стохастическая задача со скоропортящимся продуктом. Модель и алгоритм.
2. Задача продавца газет. Модель и алгоритм.
3. Сетевая транспортная задача, постановка. Основные определения и свойства.
4. Метод потенциалов для сетевой транспортной задачи.
5. Понятие базиса. Определение Θ .

6. Построение начального базисного решения. Определение потенциалов. Признак несовместности.
7. Метод потенциалов для задачи с ограничениями пропускной способности дуг.
8. Задача о максимальном потоке. Задача о минимальном разрезе.
9. Сведение задачи о максимальном потоке к сетевой транспортной задаче.
10. Построение начального базисного дерева.
11. Задача производственно-складской логистики. Модель.
12. Вывод алгоритма решения задачи производственно-складской логистики.
13. Основные положения теории расписаний.
14. Задача Джонсона с двумя приборами. Постановка. Вычисление длины расписания.
15. Достаточное условие оптимальности порядка запуска деталей
16. Алгоритм построения минимального расписания.
17. Задача Джонсона с числом приборов больше трех. Оценки. Эвристические правила.
18. Конвейерная система с непрерывным технологическим циклом. Эвристический алгоритм для двух приборов.
19. Сведение системы с двумя и более приборами к задаче коммивояжера.
20. Задача коммивояжера. Постановка. Модель. Отличие от задачи о назначениях.
21. Эвристические правила в задаче коммивояжера.
22. Метод ветвей и границ в задаче коммивояжера.

7.3.7 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	Постановка и классификация задач оптимизации	ОПК-1,2; ПК-25	Тестирование, зачет
2	Методы одномерной оптимизации	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, зачет
3	Методы безусловной оптимизации	ОПК-1,2; ПК-25	Тестирование, зачет
4	Методы условной оптимизации	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, зачет
5	Линейное программирование	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, зачет
6	Постановка задачи динамического программирования	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, зачет
7	Введение в предмет Методы оптимизации	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, экзамен
8	Методика проведения исследования операций	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, экзамен

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
			мен
9	Разделы прикладной математики, изучаемые в курсе ИО	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, экзамен
10	Оптимизация на сетях	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, экзамен
11	Управление запасами	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, экзамен
12	Теория расписаний	ОПК-1,2; ПК-25	Защита лабораторных работ, тестирование, экзамен

7.4 Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать двух астрономических часов.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1.	Методы оптимизации и методы оптимизации	практикум : учеб. пособие	Аснина, Н.Г.	2012	ВГАСУ, 25
2.	Оптимизационные задачи в экономике	практикум	Аснина, А.Я.	2009	ВГАСУ, 25

9.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, в конце лекционного занятия

Вид учебных занятий	Деятельность студента
	тия.
Лабораторные работы	Перед началом выполнения лабораторной работы необходимо изучить материал соответствующей лекции, получить допуск к выполнению лабораторного задания у преподавателя, в ходе выполнения работы уточнять непонятные вопросы у преподавателя. По окончании выполнения происходит защита практической работы Для подготовки к защите рекомендуется ответить на все контрольные вопросы.
Подготовка к зачету (экзамену)	При подготовке к зачету (экзамену) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и вопросы, обсуждаемые в ходе выполнения и защиты лабораторных работ

10.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1 Аснина, Альбина Яковлевна. Оптимизационные задачи в экономике [Текст] : практикум : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2009 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2009). - 68 с. - Библиогр.: с. 67

2 Пантелеев, А. В. Методы оптимизации : Учебное пособие / Пантелеев А. В. - Москва : Логос, 2011. - 424 с. - ISBN 978-5-98704-540-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/9093>

10.1.2Дополнительная литература:

1. Соболев, Борис Владимирович. Методы оптимизации [Текст] : практикум. - Ростов н/Д : Феникс, 2009 (Ростов н/Д : ЗАО "Книга", 2009). - 377 с. : ил. - (Высшее образование).

2. Методы оптимизации : Учебное пособие / Васильева О. А. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 96 с. - ISBN 978-5-7264-0864-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/26859>

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- операционная система Windows 7, Windows 2008 Server;
- интернет браузеры: Yandex Browser, Google Chrome и другие;

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

- www.intuit.ru

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Технические средства:
 - a. Компьютерный класс с выходом в Интернет.
 - b. На каждом рабочем месте – две виртуальные машины Windows 2008 Server и одна – Windows 7.
 - c. Проектор.
2. Программное обеспечение:
 - a. Интернет браузеры: Yandex-Browser, Google Chrome и другие
 - b. Программа Microsoft Word – текстовый редактор.
 - c. Программа Adobe Acrobat Reader – средство чтения электронных материалов в формате PDF.
 - d. Программа MS EXCEL –электронные таблицы.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Демонстрация слайдов во время проведения лекции повышает степень структурированности знаний, сокращает время на техническую подготовку демонстрационного материала (схем, графиков, иллюстраций).

Лабораторные занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные теоретические методы для решения практических задач.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных и лабораторных занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным занятиям, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лабораторных занятиях в ходе сдачи допуска к выполнению лабораторных заданий и защиты работы. Получение допуска к выполнению лабораторных заданий подразумевает опрос по теоретическому материалу. Сдача отчета по практической работе состоит из контроля преподавателем основных результатов, оформления работы, и контроля умения применять теоретические знания к выполнению лабораторных заданий. В случае возникновения затруднений у группы по некоторым темам, возможно проведение небольших тестов по данным темам.

Промежуточный контроль включает зачет. Зачет проводится в устной форме, включая подготовку ответа студента на вопросы экзаменационного билета, или в форме тестирования. Перечень рекомендуемых оценочных средств для текущего и промежуточного контроля приведен выше в п. 7.3.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Руководитель основной образовательной программы

канд. техн. наук, доцент
кафедры информационных технологий
и автоматизированного
проектирования в
строительстве

 /О.В. Курипта /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета
«Экономики, менеджмента и информационных технологий»

«07» сентября 2017г., протокол № 3

Председатель доктор техн. наук, профессор  Курочка П.Н.
учёная степень и звание, подпись инициалы, фамилия

Эксперт

ВГУИСТ к.ф.м.н. доцент  С.Н. Чернышева
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
Подпись: Чернышева С.Н.
07.09.2017 ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления кадров Жукова О.Ю.

