МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

	УТВЕРЖДАЮ
Проре	ктор по учебной работо
	П. Е. Троян
«»	20 r

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль): Бизнес-информатика

Форма обучения: очная

Факультет: ФСУ, Факультет систем управления

Кафедра: АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации

Курс: **3** Семестр: **5**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

Nº	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	10	10	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	3.E

Экзамен: 5 семестр

Томск 2016

Рассмотрена	и одо	брена і	на	зас	седании	кафед	ры
протокол №	301	OT ≪_	3	>>	11		20 <u>16</u> г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

viilei eeivi	1002.11111
<u> </u>	м требований Федерального Государственного
образовательного стандарта высшего образова	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
(специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика,	
утверждена на заседании кафедры «»	20 года, протокол №
Разработчики:	
доцент каф. АОИ	Турунтаев Л. П.
222222222222222222222222222222222222222	
Заведующий обеспечивающей каф. АОИ	Ентакор IO П
AON _	Ехлаков Ю. П.
	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
	том, профилирующей и выпускающей кафедрами
направления подготовки (специальности).	
Декан ФСУ	Сенченко П. В.
Заведующий выпускающей каф.	
АОИ	Ехлаков Ю. П.
_	
Эксперты:	
Okenepin.	
Методист ФСУ, доцент каф.АОИ	
* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	Салмина Н. Ю.
каф.АОИ	Салмина п. го.
помощник заведующего каф. АОИ	
по УМР каф.АОИ	Коновалова Н. В.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Исследование операций» предназначена для освоения методологических основ исследования операций, а также изучения методов, моделей и алгоритмов обоснова-ния решений для хорошо формализуемых задач в системах организационного управления и при разработках автоматизированных систем обработки информации.

1.2. Задачи дисциплины

- Основными задачами изучения дисциплины являются:
- 1) изучение теоретических основ исследования систем организационного управления с помощью построения математических моделей операций, происходящих в этих систе-мах;
 - 2) изучение теоретических основ поиска решений на математических моделях;
- 3) приобретение практических умений и навыков поставить задачу исследования, построить модель системы или выполняемой ею операции, применить математические методы и вычислительные средства для получения искомых результатов, проанализировать указан-ные результаты.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Исследование операций» (Б1.Б.21) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Дифференциальные и разностные уравнения, Линейная алгебра.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** теоретические основы исследования систем организационного управления с помо-щью построения математических моделей операций, происходящих в этих системах; теоретические основы построения оптимизационных моделей и поиска решений на этих математических моделях;
- **уметь** уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности; уметь использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение.
- **владеть •** основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитиче-скими методами; навыками решения оптимизационных задач с ограничениями.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Из них в интерактивной форме	10	10
Самостоятельная работа (всего)	54	54

Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Проработка лекционного материала	18	18
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Nº	Названия разделов дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основные понятия исследования операций (ИСО) и системного анализа .	2	0	1	3	ПК-18
2	Задачи линейного программирования общего типа	4	16	17	37	ПК-18
3	Задачи линейного программирования транспортного типа	4	4	5	13	ПК-18
4	Дискретные задачи линейного программирования	2	4	5	11	ПК-18
5	Нелинейное программирование	2	4	9	15	ПК-18
6	Динамическое программирование	2	4	9	15	ПК-18
7	Модели сетевого планирования и управления	2	4	8	14	ПК-18
	Итого	18	36	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции			
	5 семестр					
1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и системного	Принцип системного подхода. Системы и модели-рование.	2	ПК-18			
анализа .	Методология системных исследований. Проблема принятия решения.					

	Основные принципы исследования операций. Основные этапы операционного исследования. Типичные классы задач и их классификация. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.		
	Итого	2	
2 Задачи линейного программирования общего типа	Понятие о задаче линейного программирования. Примеры конкретных задач линейного программирования. Общая постановка задач, ее структура и геометрическая интерпретация. Основные теоремы. Графическое решение задачи. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. Анализ двойственных оценок. Задачи дробнолинейного программирования. Алгоритм решения.	4	ПК-18
	Итого	4	
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	Транспортная задача. Постановка задачи, ее структура. Способы построения начального опор-ного плана. Распределительный метод решения задачи. Метод потенциалов. Задача о назначениях. Венгерский метод. Транспортные сети. Примеры сетевых транспорт-ных задач. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.	4	ПК-18
	Итого	4	
4 Дискретные задачи линейного программирования	Классические задачи целочисленной оптимизации. Методы решения. Метод отсечения. Алгоритм Гомори. Задача о коммивояжере. Метод ветвей и границ. Алгоритмы ближайшего соседа и Литтла.	2	ПК-18
	Итого	2	
5 Нелинейное программирование	Методы условной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Выпуклое программирование. Теорема Куна – Таккера. Квадратичное программирование.	2	ПК-18

	Итого	2	
6 Динамическое программирование	Динамические задачи, марковские модели принятия решений. Постановка задачи и ее геометрическая интерпретация. Принципы динамического программирования. Решение простейших дискретных задач. Функциональные уравнения Беллмана. Решение задач распределения ресурсов, замены оборудования и других. Итого	2	ПК-18
7 Модели сетевого планирования и управления	Виды сетевых моделей. Способы задания сетевых графиков. Критический путь. Ожидаемое время выполнения работы. Расчет параметров сетевого графика. График Ганта. Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы. Итого	2	ПК-18
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

	таомида ото тазделы дисциилины и междисциилинарные сылы							
N₂	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7	
Предшествующие дисциплины								
1	Дискретная математика				+			
2	Дифференциальные и разностные уравнения					+		
3	Линейная алгебра		+					

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 — Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-18	+	+	+	Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Bcero		
5 семестр				
Решение ситуационных задач	10	10		
Итого за семестр:	10	10		
Итого	10	10		

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

таолица 7. 1 — Содержание лаоораторных раоот					
Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции		
	5 семестр				
2 Задачи линейного программирования общего типа	Построение моделей одноиндексных задач ЛП	4	ПК-18		
	Решение одноиндексных задач ЛП с помощью ППП	4			
	Анализ линейных моделей задач линейного программирования	4			
	Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида	4			
	Итого	16			
3 Задачи линейного программирования транспортного	Моднлирование задач линейного программирования транспортного типа	4	ПК-18		
типа	Итого	4			
4 Дискретные задачи линейного	Моделирование и решение задач	4	ПК-18		

программирования	целочисленного программирования.		
	Итого	4	
5 Нелинейное программирование	Решение задач нелинейного программирования	4	ПК-18
	Итого	4	
6 Динамическое программирование	Задачи динамического программирования	4	ПК-18
	Итого	4	
7 Модели сетевого планирования и управления	Задачи сетевого планирования и управления	4	ПК-18
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
	5 семест	p		
1 Основные понятия исследования операций	Проработка лекционного материала	1	ПК-18	Опрос на занятиях
(ИСО) и системного анализа .	Итого	1		
2 Задачи линейного программирования	Проработка лекционного материала	1	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной
общего типа	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	17		
3 Задачи линейного программирования	Проработка лекционного материала	1	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной
транспортного типа	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		работе, Тест
	Итого	5		

4 Дискретные задачи линейного	Проработка лекционного материала	1	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной
программирования	Оформление отчетов по лабораторным работам	4	раб	работе, Тест
	Итого	5		
5 Нелинейное программирование	Проработка лекционного материала	5	ПК-18	Конспект самоподготовки, Опрос
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Итого	9		
6 Динамическое программирование	Проработка лекционного материала	5	ПК-18	Конспект самоподготовки, Опрос
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Итого	9		
7 Модели сетевого планирования и	Проработка лекционного материала	4	ПК-18	Конспект самоподготовки, Опрос
управления	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Итого	8		
Итого за семестр		54		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		90		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

- 1. Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы
 - 2. Решение задачи замены оборудования
 - 3. Квадратичное программирование

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
	5	семестр		
Конспект самоподготовки	5	5	8	18
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе	6	8	8	22
Тест	8	8	8	24

Итого максимум за	21	23	26	70
период				
Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	44	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	А (отлично)
	85 - 89	В (очень хорошо)
4 (хорошо) (зачтено)	75 - 84	С (хорошо)
	70 - 74	D (vizon zomonymo zvyco)
2 (2707 2077 2027 2027 2027 2027 2027 20	65 - 69	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Есипов В.А. Методы исследования операций: Учебное пособие для вузов - Издательство "Лань", ISBN, Гриф УМО МО, 2013.. - 448с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/68467#book_name

12.2. Дополнительная литература

- 1. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений : учебное по-собие: ч. 1. Томск : ТМЦДО, 2010 210с. (наличие в библиотеке ТУСУР 10 экз.)
- 2. Турунтаев Л.П. Системный анализ и исследование операций: учебное пособие. Томск: ТМЦДО, 2004. 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР 6 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

 1. Турунтаев
 Л.П. Методические указания для выполнения лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий по дисциплине "Исследование операций" для студентов специальности 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" - ТУСУР, каф.АОИ: 2011. - 42 с. http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__12 0_2671.pdf [Электронный pecypc]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__12

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

- 1. Электронно-библиотечная система издательства Лань https://e.lanbook.com/
- 2. On-line калькулятор http://math.semestr.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Персональные компьютеры с выходом в Интернет

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

. Турунтаев Л.П. Методические указания для выполнения лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий по дисциплине "Исследование операций" для студентов специальности 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" - ТУСУР, каф.АОИ: 2011. - 42 с. http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__12 0_2671.pdf

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

	YTBEP.	ЖДАЮ	
Пр	оректор по у	_/ чебной раб	оте
		П. Е. Тро	ЭЯН
«	»	20	Γ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Исследование операций

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки (специальность): 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль): Бизнес-информатика

Форма обучения: очная

Факультет: ФСУ, Факультет систем управления

Кафедра: АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации

Курс: **3** Семестр: **5**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– доцент каф. АОИ Турунтаев Л. П.

Экзамен: 5 семестр

Томск 2016

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

таолица 1 -	— Перечень закрепленных за дисциплинои компетенции			
Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций		
ПК-18	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Должен знать • теоретические основы исследования систем организационного управления с помо-щью построения математических моделей операций, происходящих в этих системах; • теоретические основы построения оптимизационных моделей и поиска решений на этих математических моделях; ; Должен уметь • уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности; • уметь использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение. ; Должен владеть • основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитиче-скими методами; • навыками решения оптимизационных задач с ограничениями. ;		
06-	HIO VODOVEODIJOTIVIJI HOVODOMOTOVI JI VOJIMODIJOD			

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем

Удовлетворительн о (пороговый	Обладает базовыми обшими знаниями	'''	Работает при прямом наблюдении
уровень)		для выполнения простых	
		задач	

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-18

ПК-18: способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	формирования компетенци Знать	Уметь	Владеть
Состав Содержание этапов	• теоретические основы моделирования процесса обоснования проектных решений в системах организационного управления; содержательные и математические постановки основных задач принятия решений, методы их решения;	• построить модель обоснования принимаемых проектных решений; использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение	• методами решения основных задач принятия решений; навыками поиска и анализа решений с помощью программных средств
Виды занятий	 Интерактивные лабораторные занятия; Лабораторные занятия; Лекции; Самостоятельная работа; Подготовка к экзамену; 	 Интерактивные лабораторные занятия; Лабораторные занятия; Лекции; Самостоятельная работа; Подготовка к экзамену; 	 Интерактивные лабораторные занятия; Лабораторные занятия; Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	 Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Конспект самоподготовки; Тест; Экзамен; 	 Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Конспект самоподготовки; Тест; Экзамен; 	Отчет по лабораторной работе;Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями	• Обладает диапазоном практических умений моделирования и решения задач	• Способен свободно использовать подходы моделирования основных задач

	моделирования задач исследования операций;	обоснования принимаемых проектных решений;	исследования операций и проводить детальный анализ решения с помощью современных программных средств; • Способен свободно использовать подходы моделирования основных задач исследования операций и проводить детальный анализ решения с помощью современных программных средств;
Хорошо (базовый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия, дать содержательные и математические постановки задач задач исследования операций;	• Способен определять методы и алгоритмы решения задач задач исследования операций;	• Способен использовать подходы моделирования основных задач исследования операций и проводить поверхностный анализ решения с помощью современных программных средств; • Способен использовать подходы моделирования основных задач исследования операций и проводить поверхностный анализ решения с помощью современных программных средств;
Удовлетворительн о (пороговый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия, дать содержательные постановки задач исследования операций;	• Способен корректно записывать математические постановки типовых задач исследования операций;	 Способен использовать программные средства для решения основных задач исследования операций; Способен использовать программные средства для решения основных задач исследования операций;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

- Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритмы решения задач
- Квадратичное программирование

3.2 Тестовые задания

- Составить математическую модель задачи: строительной организации необходимо выполнить п видов земляных работ, объем которых составляет Vj куб. м (j=1, п). Для их осуществления можно использовать m механизмов. Производительность i-го механизма при выполнении j-ой работы составляет Pij куб. м в час., а себестоимость одного часа работы Sij руб. Плановый фонд рабочего времени i-го ме-ханизма составляет Ti часов. Составить план организации работ, обеспечивающий его вы-полнение с минимальными затратами.
- Решить задачу. Распределить 5 однородных партий товара между тремя рынками так, чтобы получить максимальный доход от их продажи. Доход от продажи на каждом рынке G(X) зависит от количества реализованных партий товара X и представлен в следующей таблице: Объем товара X (в партиях) Доход G(X) 1 2 3 0 0 0 0 1 28 30 32 2 41 42 45 3 50 55 48 4 62 64 60 5 76 76

3.3 Темы опросов на занятиях

- Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы
 - Решение задачи замены оборудования
 - Квадратичное программирование

3.4 Экзаменационные вопросы

- Билет №7 1. Системы организационного управления. Моделирование объектов и субъектов управления. 2. Задачи упорядочения. Сетевое планирование и управление. Задачи теории расписаний. 3. Составить математическую модель задачи: строительной организации необходимо выполнить п видов земляных работ, объем которых составляет Vj куб. м (j=1, n). Для их осуществления можно использовать m механизмов. Производительность i-го механизма при выполнении j-ой работы составляет Pij куб. м в час., а себестоимость одного часа работы Sij руб. Плановый фонд рабочего времени i-го ме-ханизма составляет Ti часов. Составить план организации работ, обеспечивающий его выполнение с минимальными затратами.
- Билет №5 1. Задача о назначениях, алгоритмы поиска решения 2. Классификация и сущность методов математического программирования. 3. Составить математическую модель задачи: в цехе имеется m станков, на которых могут быть изготовлены n типов деталей. Время, необходимое для изготовления детали j-го типа на i-ом станке, равно Тij час. i-й станок в тече-ние планового периода может работать Тi часов. За это время необходимо изготовить Nj деталей j-го типа. Распределить задания по выработке деталей между станками так, чтобы эксплуатационные расходы были минимальны. Затраты на эксплуатацию i-го станка равны Pi руб./час.

3.5 Темы лабораторных работ

- Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы
 - Решение задачи замены оборудования

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Есипов В.А. Методы исследования операций: Учебное пособие для вузов - Издательство "Лань", ISBN, Гриф УМО МО, 2013.. - 448c. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/68467#book_name

4.2. Дополнительная литература

- 1. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений : учебное по-собие: ч. 1. Томск : ТМЦДО, 2010 210с. (наличие в библиотеке ТУСУР 10 экз.)
- 2. Турунтаев Л.П. Системный анализ и исследование операций: учебное пособие. Томск: ТМЦДО, 2004. 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР 6 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Турунтаев Л.П. Методические указания для выполнения лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий по дисциплине "Исследование операций" для студентов специальности 230102 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" - ТУСУР, каф.АОИ: 2011. - 42 с. http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__12 0_2671.pdf [Электронный pecypc]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Metod_ukaz_lab_rabot_i_prakt_zan__ISO_2011_file__12 0_2671.pdf

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

- 1. Электронно-библиотечная система издательства Лань https://e.lanbook.com/
- 2. On-line калькулятор http://math.semestr.ru/