МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____ П.Е. Троян
«____»_____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

Уровень основной образовательной программы - бакалавриат
Направление подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»
Форма обучения очная
Факультет систем управления (ФСУ)
Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

Курс - 4 **Семестр** - 7

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 7	Всего	Единицы
1. Лекции	36	36	часов
2. Лабораторные работы	36	36	часов
3. Практические занятия	-	-	часов
4. Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	-	-	часов
5. Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	**72**	**72**	**часа**
6. Из них в интерактивной форме	*не предусмотрено*		
7. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	часа
8. Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	144	144	часа
9. Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36	часов
10. Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	180	180	часов
(в зачетных единицах)	5	5	ЗЕТ

Экзамен – 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6740

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 297 от « 12 » 5 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа для дисциплины **«Исследование операций и теория принятия решений» (Б1.Б.16)** составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 12 марта 2015 г. № 229, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «____» _____ 2016 г. протокол № ____.

Разработчик
доцент кафедры АОИ _____ Л.П. Турунтаев

Зав. кафедрой АОИ, профессор _____ Ю.П. Ехлаков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФСУ _____ Сенченко П.В.

Зав. профилирующей
выпускающей кафедрой _____ Ехлаков Ю.П.

Методист кафедры АОИ _____ Коновалова Н.В.

Согласована на портале № 6740

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Исследование операций и теория принятия решений» **предназначена** для изучения методологических основ процесса разработки и принятия управленческих решений, а также конкретных задач, методов, моделей и алгоритмов обоснования и выбора решений в системах организационного управления.

Основными **задачами изучения** дисциплины являются:

1) изучение теоретических основ процесса разработки и принятия решений, постановка содержательных и математических моделей задач выбора решений, происходящих в системах организационного управления;

2) изучение моделей и алгоритмов поиска решений;

3) приобретение практических умений и навыков поставить задачу управления, построить модель принятия решения, применить вычислительные средства для получения искомых результатов, проанализировать указанные результаты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **«Исследование операций и теория принятия решений» (Б1.Б.16)** входит в базовую часть дисциплин блока 1 ОПОП по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

Изучение дисциплины базируется на материалах таких курсов, как «Алгебра и геометрия» (Б1.Б.11), «Вычислительная математика» (Б1.В.ОД.3)

Дисциплина является основой для изучения курса «Системный анализ» (Б1.В.ОД.8).

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины студент должен обладать **профессиональными компетенциями в научно-исследовательской деятельности:**

- готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (**ПК-13**);
- готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (**ПК-14**).

В рамках **формирования компетенции ПК-13** по окончании изучения студент должен:

знать:

- теоретические основы исследования объектов профессиональной деятельности в системах организационного управления;
- содержательные и математические постановки основных задач исследования операций, методы их решения;

уметь:

- построить модель объектов профессиональной деятельности;
- использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение;

владеть:

- методами решения основных задач исследования операций;
- навыками поиска и анализа решений с помощью программных средств.

В рамках **формирования компетенции ПК-14** по окончании изучения студент должен:

знать:

- теоретические основы моделирования процесса обоснования принимаемых проектных решений в системах организационного управления;
- содержательные и математические постановки основных задач принятия решений, методы их решения;

уметь:

- построить модель обоснования принимаемых проектных решений;
- использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение;

владеть:

- методами решения основных задач принятия решений;
- навыками поиска и анализа решений с помощью программных средств.

Согласована на портале № 6740

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 7
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	**72**	**72**
лекции (Л)	36	36
лабораторные работы ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (СРС, всего), в том числе:	**72**	**72**
Проработка лекционного материала	16	16
Подготовка к лабораторным занятиям, выполнение заданий	32	32
Изучение тем курса, отводимых на самостоятельную проработку	24	24
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	**180**	**180**
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1. Основные понятия исследования операций (ИСО) и теории принятия решений	2	–	–	2	ПК-13
2. Задачи линейного программирования общего типа	4	4	11	19	ПК-13, ПК-14
3. Задачи линейного программирования транспортного типа	4	4	–	8	
4. Дискретные задачи линейного программирования	2	4	–	6	
5. Нелинейное программирование	2	4	8	14	
6. Динамическое программирование	2	4	–	6	
7. Модели сетевого планирования и управления	2	4	9	15	
8. Моделирование деятельности субъекта управления ЛПР)	2	–	1	3	
9. Ситуационный анализ проблем и генерация решений	2	–	11	13	
10. Моделирование многокритериальных задач принятия решений (ЗПР) в условиях определенности	6	4	10	20	
11. Моделирование ЗПР в условиях риска и неопределенности	6	4	10	20	
12. Групповые решения	2	4	12	18	
Итого	**36**	**36**	**72**	**144**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоем-кость, ч	ОК
1.Основные понятия исследования операций (ИСО) и теории принятия решений	Принцип системного подхода. Системы и моделирование. Методология системных исследований. Проблема принятия решения. Основные этапы операционного исследования и принятия решений. Типичные классы задач и их классификация. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.	2	ПК-13
2.Задачи линейного программирования общего типа	Понятие о задаче линейного программирования. Примеры конкретных задач. 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 дробно-линейного программирования. Алгоритм решения.	4	ПК-13, ПК-14

Согласована на портале № 6740

3.Задачи линейного программирования транспортного типа	Транспортная задача: постановка и структура. Способы построения начального опорного плана. Распределительный метод решения задачи. Метод потенциалов. Задача о назначениях. Венгерский метод. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.	4	ПК-13, ПК-14
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-13, ПК-14
5.Нелинейное программирование	Методы условной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Выпуклое программирование. Теорема Куна – Таккера. Квадратичное программирование.	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 др.	2	
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.	2	
8. Моделирование деятельности субъекта управления (лица, принимающего решение)	Технология процесса разработки и принятия решений (ПР). Формальная модель задачи принятия решения (ЗПР). Структуризация проблем ПР. Классификация ЗПР. ЗПР в условиях определенности, риска, неопределенности. Нетривиальные ЗПР. Языки описания выбора: критериальный, бинарных отношений, функций выбора. Классификация методов ПР. Аксиоматический и эвристический подходы решения ЗПР.	2	
9. Ситуационный анализ проблем и генерация решений	Факторы и характеристики внешней среды. Основные методы анализа внешней и внутренней среды системы: SWOT-анализ, PEST-анализ. Методы генерации решений: мозгового штурма, синектики, морфологического анализа, разработки сценариев, когнитивных карт, деловых игр	2	
10. Моделирование многокритериальных задач принятия решений в условиях определенности	Формализация системы предпочтений ЛПР в задачах принятия решений. Измерения предпочтений решений. Шкалы измерений. Постановка задач векторной оптимизации. Нормализация критериев. Формирование вектора предпочтения с использованием экспертных оценок. Основные схемы поиска компромиссных решений: равенство, уступки, выделение главного критерия, аддитивности. Аксиоматический подход в задачах принятия решений. Функции полезности альтернатив. Аксиомы существования функций полезности. Аксиомы независимости критериев по полезности. Построение одномерных и многомерных функций полезности. Определение шкалирующих констант. ЗПР на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений. Свойства отношений. Отношения: Парето, мажоритарное, лексикографическое, Подиновского. ЗПР на языке функций выбора. Функции выбора. Выбор с учетом числа доминируемых критериев, по методу идеальной точки. Человеко-машинная процедура выбора решений «STEM». Многокритериальная задача о назначениях. Аналитическая иерархическая процедура Саати (метод анализа иерархий).	6	

Согласована на портале № 6740

11. Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	Классификация задач ПР в условиях риска и неопределенности. Физическая неопределенность состояний внешней среды. Основные критерии выбора решений в условиях риска. Критерии Байеса, минимальной дисперсии, максимальной уверенности в получении заданного результата, модальный. ЗПР в условиях неопределенности. Принятие решений в условиях линейного порядка предпочтения наступления состояний внешней среды, на основе байесового множества вероятностей предпочтительности альтернатив. Принятие решений в условиях активного противодействия внешней среды. Критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Принятие решений при расплывчатой (нечеткой) неопределенности состояний внешней среды. Операции над расплывчатыми множествами. Задачи ПР на основе нечеткого отношения предпочтений. Примеры задач. Многоэтапное принятие решений. Метод деревьев решений.	6	
12. Групповые решения	Проблемы многокритериальных задач группового выбора. Постановка задачи группового выбора. Кооперативный и коалиционный выбор. Принципы группового выбора: большинства голосов, диктатора, де Кондорсе, Борда. Принципы оптимальности Курно, Парето. Парадоксы голосования. Аксиомы Эрроу. Экспертные методы определения предпочтений объектов: ранжирование, парное сравнение, непосредственная оценка, последовательное сравнение	2	ПК-13, ПК-14
Всего за семестр		**36**	

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

Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Разделы дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Предшествующие дисциплины												
Алгебра и геометрия (Б1.Б.10)		+	+			+	+		+		+	
Вычислительная математика (Б1.В.ОД.3)				+	+	+	+	+	+	+	+	
Последующие дисциплины												
Системный анализ (Б1.В.ОД.8).	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Перечень компетенций	Виды занятий			Формы контроля по всем видам занятий
	Л	ЛР	СРС	
ПК-13	+			Тест на лекции
ПК-13, ПК-14	+	+	+	Тест на лекции, защита ЛР, контрольная работа, проверка дом.задания

Л – лекция, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы организации обучения	Лекции	ЛР	СРС	Всего
Case-study (метод конкретных ситуаций)	4	6	3	13
Решение ситуационных задач	–	20	7	27
Итого интерактивных занятий	4	26	10	40
из них аудиторных занятий	2	15		17

Согласована на портале № 6740

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Раздел дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, ч	ПК
2	Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида	4	ПК-13, ПК-14
3	Задачи линейного программирования транспортного типа	4	
4	Моделирование и решение задач целочисленного программирования	4	
5	Задачи нелинейного программирования	4	
6	Задачи динамического программирования	4	
7	Задачи сетевого планирования и управления	4	
10	Моделирование многокритериальных ЗПР в условиях определенности	4	
11	Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности	4	
12	Групповые решения	4	
Итого		**36**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ) — *не предусмотрены*

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч									ПК	Контроль выполнения работы
	По разделам дисциплины								Всего		
	2	5	7	8	9	10	11	12			
1. Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки:									**32**	ПК-13, ПК-14	Тестовый опрос, контрольная работа
Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения	5								5		
Квадратичное программирование		4							4		
Оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы			4						4		
Метод когнитивных карт					4				4		
Человеко-машинная процедура выбора решений «STEM».						4			4		
Принятие решений на основе нечеткой информации							5		5		
Парадоксы голосования								6	6		
2. Подготовка к ЛР	4	4	3		4	3	3	3	**24**		Отчет по ЛР
3. Проработка лекционного материала	2		2	1	3	3	2	3	**16**		Собеседование, тест
Всего по разделу дисциплины	**11**	**8**	**9**	**1**	**11**	**10**	**10**	**12**	**72**		
Подготовка и сдача экзамена									36		Экзамен

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ – *не предусмотрено*

11.3. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля (7 семестр, экзамен)

Элементы учебной деятельности	Макс. балл на 1-ую КТ с начала семестра	Макс. балл на период между 1 КТ и 2 КТ	Макс. балл на период между 2 КТ и концом семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	2	2	2	6
Тестовый контроль и контрольные работы	6	8	8	22
Выполнение лабораторных работ	8	8	8	24
Компонент своевременности	3	3	3	9
Собеседование	-	-	9	9
Итого максимум за период	**19**	**21**	**30**	**70**
Сдача экзамена (максимум)	-	-	-	30
Нарастающим итогом	**19**	**40**	**70**	**100**

Согласована на портале № 6740

Пятибалльная оценка по дисциплине за контрольные точки выставляется в зависимости от набранных баллов согласно таблице 11.2

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

КТ1	Баллы	2 ÷5	6 ÷10	11 ÷14	15 ÷19
	Оценка	**2**	**3**	**4**	**5**
КТ2	Баллы	4 ÷8	9 ÷18	19 ÷29	30 ÷40
	Оценка	**2**	**3**	**4**	**5**

Итоговая оценка по дисциплине выставляется в зависимости от набранных баллов согласно табл. 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**	A (отлично)
4 (хорошо)(зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1. Основная литература

1. Горлач Б.А. Исследование операций: учеб. пособие. – СПб: Изд-во ЛАНЬ, 2013. – 448 с. [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/view/book/4865/

2. Есипов Б.А. Методы исследования операций: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ЛАНЬ, 2013. – 304 с. [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/view/book/68467/

3. Микони С.В. Теория принятия решений: учеб. пособие. – СПб: Изд-во ЛАНЬ, 2015. – 448 с. [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/view/book/65957/

12.2. Дополнительная литература

1. Шикин Е.В. Исследование операций : Учебник для вузов. - М. : Проспект, 2006. – 275с. Имеются экземпляры в отделах: анл (5), счз1 (1), счз5 (1), аул (33)

2. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов - М. : ЮНИТИ, 2006. – 402 с. **Гриф УМО МО** В библиотеке ТУСУРа: анл (3), счз1 (1), счз5 (1), аул (15)

3. Ржевский С.В. Исследование операций: учеб. пособие. – СПб: Изд-во ЛАНЬ, 2013. – 480 с. [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/view/book/32821/

4. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010 – 210 с. В библиотеке ТУСУРа: анл (2), счз1 (2), счз5 (1), аул (8)

5. Турунтаев Л.П. Системный анализ и исследование операций: учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 212 с. Имеются экземпляры в отделах: анл (2), аул (4)

6. Орлов А.И. Принятие решений. Теория и методы разработки управленческих решений: Учеб. пособие для вузов. - М. : МарТ, 2005.- 495 с. В библиотеке ТУСУРа: 8 экз.

12.3. Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Турунтаев Л.П. Метод. указания по выполнению лаб. работ по дисц. «Методы принятия управленческих решений» для бакалавров направления 081100.62 "Гос. и муниципальное управление", ТУСУР, каф. АОИ, 2014. – 49 с. http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/MU_MPRU_lab_2014_file__522_6146.pdf

2. Турунтаев Л.П. Учебно-метод. указания к самост. работе по дисц. «Методы принятия управленческих решений» для направления 081100.62 "Гос. и муниципальное управление", ТУСУР, каф. АОИ, 2014. - 59с. http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/UMU_MPUR_sam_bak_14_file__524_7679.pdf

3. Программа для решения задач линейного программирования. http://www.simplexwin.narod.ru

4. Турунтаев Л.П. Метод. указания по выполнению лаб. работ и организации самост. работы для студентов направления подготовки бакалавра 09.03.04 «Программная инженерия», каф. АОИ, 2016. – 50 с. http://aoi.tusur.ru/admin-side/pages/17/?page=1&is_tmp=pos1&asc=position

Требуемое программное обеспечение: Пакет прикладных программ MS Project

12.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Научно-образовательный портал университета

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, доступ в Интернет

Согласована на портале № 6740

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой АОИ

_____Ю.П. Ехлаков

«____»_____2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ[1] ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

для направления подготовки 09.03.04
«Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

Разработчик:
доцент кафедры АОИ
канд. техн. наук

_____Л.П. Турунтаев

«____»_____2016 г.

Томск 2016

[1] Рассмотрен и одобрен на заседании кафедры АОИ «_____»_____2016 г. протокол № _____.

Согласована на портале № 6740

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

При описании фонда оценочных средств по учебной дисциплине используется нижеприведенная терминология.

Компетенция **–** комплекс взаимосвязанных аспектов профессиональной деятельности, складывающихся из знаний, умений, навыков и/или опыта, объединенных с потенциальной способностью и готовностью студента (выпускника) справляться с решением задач, обусловленных видами и объектами профессиональной деятельности.

Этапы освоения компетенции **–** логически увязанные части жизненного цикла освоения компетенции

Оценочные средства – совокупность контрольных/контрольно-измерительных и методических материалов, необходимых для определения степени сформированности компетенций по конкретной дисциплине.

Контрольные материалы оценочного средства – конкретные задания, позволяющие определить результативность учебно-познавательной и проектной деятельности студента.

Показатели оценивания компетенций – сформулированные на содержательном уровне требования к освоению компетенции, распределенные по этапам ее формирования и обусловленные видами и объектами профессиональной деятельности, обобщенными трудовыми функциями профессиональных стандартов

Критерии оценивания компетенций – правило дифференциации показателя уровня освоения компетенции.

Таблица 1 – Обобщенная модель формирования содержания показателей оценивания компетенции

Этапы	Обобщенные показатели		
	Теоретические основы	Методологические основы	Инструментальные основы
Знать	Обладает знаниями теоретического материала, в том числе по содержанию терминов, понятий, взаимосвязей между ними	Обладает знаниями по моделированию объектов профессиональной деятельности и обоснованию принимаемых проектных решений	Обладает знаниями по использованию инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности
Уметь	Обладает умениями по использованию теоретического материала для решения профессиональных задач	Обладает умениями по моделированию объектов профессиональной деятельности и обоснованию принимаемых проектных решений на контрольных заданиях	Обладает умениями применения инструментальных средств для решения профессиональных задач на контрольных заданиях
Владеть	Обладает навыками и/или опы-том преобразования (трансформации) теоретического материала в рамках получения нового знания	Обладает навыками и/или опытом по моделированию объектов профессиональной деятельности и обоснованию принимаемых проектных решений для реальных данных / ситуаций / условий	Обладает навыками и/или опытом применения инструментальных средств для решения профессиональных задач для реальных данных / ситуаций / условий

Согласована на портале № 6740

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения компетенции

Уровни освоения компетенции	Экзаменационная оценка / дифференцированный зачет	Зачет
Неудовлетворительный	неудовлетворительно	не зачтено
Пороговый	удовлетворительно	зачтено
Базовый	хорошо	зачтено
Высокий	отлично	зачтено

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ЭТАПЫ И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-13	готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности	Знать, уметь, владеть
ПК-14	готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности	

Для оценки качества степени освоения компетенций по дисциплине используются следующие оценочные средства.

Промежуточная аттестация

Экзамен – устный опрос студента (диалог преподавателя со студентом), целью которого состоит в выявлении индивидуальных достижений студента по пониманию основных положений исследования операций и теории принятия решений как методологии моделирования объектов и субъектов деятельности в системах организационного управления

Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций)

Тестирование – учебная технология, позволяющая измерять знания, умения и навыки студентов, состоящая из тестовых заданий и формализованных процедур проведения, обработки и анализа результатов.

Лабораторная работа – продукт самостоятельной работы студента, подразумевающий апробацию полученных теоретических знаний при решение конкретной задачи на практике в виде проведения аналитических расчетов опытов, экспериментов, формирования выводов и оформления результатов в виде отчета

Контрольная работа – продукт самостоятельной работы студента по кругу вопросов, составляющих предмет изучения, при котором полученные результаты на поставленные вопросы излагаются письменно на бумажном носителе

Конспект – продукт самостоятельной деятельности (активности) студента, представляющий сжатое изложение в письменном виде (как правило, в рукописной форме) теоретического и практического материала, полученного как в ходе аудиторных занятий, так и в рамках самостоятельного освоения дисциплины

Собеседование – диалог студента и преподавателя по кругу вопросов, составляющих предмет изучения, при котором ответы на поставленные вопросы даются в процессе коммуникативного взаимодействия с возможностью уточнений сказанного участниками

Согласована на портале № 6740

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Компетенция ПК-13

ПК-13: готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности**.**

Этапы формирования компетенции, показатели и используемые оценочные средства представлены в таблице 4.

Критерии и уровни оценивания компетенции на каждом этапе приведены в таблице 5.

Таблица 4 – Этапы, показатели и используемые оценочные средства формирования компетенции

Состав	Показатели оценивания компетенции ПК-13 по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Описание показателей	теоретические основы исследования объектов профессиональной деятельности в системах организационного управления; содержательные и математические постановки основных задач исследования операций, методы их решения	построить модель объектов профессиональной деятельности; использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение	методами решения основных задач исследования операций; навыками поиска и анализа решений с помощью программных средств
Виды занятий	Лекции, лабораторные работы групповые консультации самостоятельная работа	Лекции, лабораторные работы самостоятельная работа	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа
Используемые оценочные средства	Тестирование; Контрольная работа; Собеседование Экзамен	Оформление отчетности и защита лабораторных работ; Конспект самостоятельной работы	Защита лабораторных работ Собеседование Экзамен

Таблица 5 – Критерии и уровни оценивания компетенции по этапам

Уровни оценивания	Критерии оценивания компетенций по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями моделирования и решения задач исследования операций в системах организационного управления	Обладает диапазоном практических умений моделирования и решения задач исследования операций, требуемых для развития творческого подхода обоснования решений в системах организационного управления	Способен свободно использовать подходы моделирования основных задач исследования операций в системах организационного управления и проводить детальный анализ решения с помощью современных программных средств
Хорошо (базовый	Способен перечислить основные термины и по-	Способен определять методы и алгоритмы	Способен использовать подходы моделирования ос-

Согласована на портале № 6740

уровень)	нятия, дать содержательные и математические постановки задач исследования операций	решения задач исследования операций, обрабатывать и анализировать результаты их решения	новных задач исследования операций в системах организационного управления и проводить поверхностный анализ решения с помощью современных программных средств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия, дать содержательные и математические постановки задач исследования операций из предложенного списка вариантов	Способен корректно записывать математические постановки типовых задач исследования операций	Способен использовать программные средства для решения задач исследования операций, периодически обращаясь за помощью к преподавателю по выбору этих средств

3.2. Компетенция ПК-15

ПК-15: готовность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности**.**

Этапы формирования компетенции, показатели и используемые оценочные средства представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Этапы, показатели и используемые оценочные средства формирования компетенции

Состав	Показатели оценивания компетенции ПК-14 по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Описание показателей	теоретические основы моделирования процесса обоснования принимаемых 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	Лекции, лабораторные работы групповые консультации самостоятельная работа	Лекции, лабораторные работы самостоятельная работа	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа
Используемые оценочные средства	Тестирование; Контрольная работа; Экзамен	Оформление отчетности и защита лабораторных работ; Конспект самостоятельной работы	Защита лабораторных работ Экзамен

Критерии и уровни оценивания компетенции на каждом этапе приведены в таблице 7.

Согласована на портале № 6740

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции

Уровни оценивания	Критерии оценивания компетенций ПК-14 по этапам		
	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями моделирования процесса обоснования принимаемых проектных решений в системах организационного управления	Обладает диапазоном практических умений моделирования процесса обоснования принимаемых проектных решений, требуемых для развития творческого подхода обоснования решений в системах организационного управления	Способен свободно использовать подходы моделирования основных задач обоснования принимаемых проектных решений в системах организационного управления 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 обоснования принимаемых проектных решений	Способен определять методы и алгоритмы решения задач обоснования принимаемых проектных решений, обрабатывать и анализировать результаты их решения	Способен использовать подходы моделирования основных задач обоснования принимаемых проектных решений в системах организационного управления и проводить поверхностный анализ решения с помощью современных программных средств
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Способен перечислить основные термины и понятия, дать содержательные и математические постановки задач обоснования принимаемых проектных решений из предложенного списка вариантов	Способен корректно записывать математические постановки типовых задач обоснования принимаемых проектных решений	Способен использовать программные средства для решения задач обоснования принимаемых проектных решений, периодически обращаясь за помощью к преподавателю по выбору этих средств

4. КОНТРОЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация реализуется посредством проведения экзамена. Экзамен может быть проставлен по рейтингу, полученному студентом по результатам освоения компетенции в течение семестра, либо проведен в формате устного опроса. Экзамен выставляется при успешном выполнении всех текущих элементов контроля: тестирование, контрольная работа, лабораторная работа, собеседование. Для проведения экзамена составляются билеты. В состав билета входят два теоретических вопроса и один практический.

Согласована на портале № 6740

Примеры билетов для проведения экзамена

Билет №1

1. Классификация задач принятия решений (ЗПР). ЗПР в условиях определенности, риска, неопределенности.

2. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Задача минимизации сети.

3. Найти решение транспортной задачи по критерию стоимости методом потенциалов

40	24	11	12	25	21
26	14	29	20	24	19
27	14	24	10	18	15
6	14	28	18	2	25
15	15	15	15	20	

Билет №2

1. Задача использования ресурсов как задача линейного программирования (ЛП). Общая постановка задачи, ее структура и геометрическая интерпретация.

2. Сетевое планирование и управление. Расчет параметров сетевого графика графическим способом.

3. Найти решение задачи о назначениях по критерию стоимости

3	10	5	9	16	8
6	8	11	8	18	19
7	13	10	3	4	14
5	9	6	21	12	17
5	4	11	6	13	14
17	7	12	13	16	17

Билет №3

1. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание

2. Измерения предпочтений решений. Шкалы измерений.

3. Решить задачу графически

$$8x_1 + 5x_2 \to \max$$
$$2x_1 + x_2 \le 10$$
$$x_1 + x_2 \le 2$$
$$4x_1 + x_2 \le 8$$
$$x_1 + 4x_2 \le 10$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

Билет №4

1. Постановка транспортной задачи, ее структура. Способы построения начального опорного плана.

2. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Задача минимизации сети.

3. Составить двойственную задачу исходной, дать оценки ограничениям задачи

$$2x_1 + 3x_2 \to \min$$
$$x_1 + 5x_2 \ge 16$$
$$3x_1 + 2x_2 \ge 12$$

Согласована на портале № 6740

$$x_1 + x_2 \geq 8$$

$$x_1 \geq 1$$

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 Tij час. i-й станок в течение планового периода может работать Ti 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.

Билет №6

1. Задача о коммивояжере. Алгоритмы решения.
2. Основные этапы процесса разработки и принятия решений
3. 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	72

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 n 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-й работы составляет Pij куб. м в час., а себестоимость одного часа работы Sij руб. Плановый фонд рабочего времени i-го механизма составляет Ti часов. Составить план организации работ, обеспечивающий его выполнение с минимальными затратами.

4.2. Текущая аттестация (текущий контроль освоения компетенций)

4.2.1. Тестирование

Тестирование проводится в целях оперативного мониторинга качества усвоения теоретического и практического материала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценивания компетенций при тестировании

Шкала оценивания	Уровень освоения компетенции		
	Высокий уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень
Удельный вес правильных ответов по темам дисциплины, связанным с соответствующей компетенцией, %	Более 90	70–90	50–70

Согласована на портале № 6740

Список вопросов для проведения тестирования

1. Исследование операций – это:
2. Какой этап операционного исследования присущ в методологическом плане принципам исследования операций?
3. Что характерно для оптимизационных и имитационных математических моделей обоснования решений? Пометьте правильные утверждения.
4. Для решения каких проблемных ситуаций однозначно могут быть применимы методы математического программирования?
5. Математическое программирование - это
6. Чем отличается линейное программирование (ЛП) от нелинейного (НЛП)?
7. Какова особенность задач нелинейного программирования? Пометьте правильное утверждение.
8. Что характерно для задач динамического программирования?
9. К типовым задачам исследования операций можно отнести следующие:
10. Областью допустимых решений задач линейного программирования является:
11. Какова идея симплекс-метода решения задач линейного программирования?
12. Выберите верную содержательную постановку транспортной задачи линейного программирования:
13. Можно ли решить транспортную задачу линейного программирования симплекс-методом?
14. Выберите верную содержательную постановку задачи линейного программирования о назначениях:
15. Можно ли решить задачу о назначениях распределительным методом?
16. Чем отличаются математические постановки задач о назначениях и о коммивояжере?
17. Верно ли, что принцип оптимальности, заложенный при решении задач динамического программирования, обеспечивает независимость последующих решений от решений принятых ранее
19. Верно ли, что при решении задачи динамического программирования для проведения рекуррентных вычислений на конкретном этапе требуется информация, полученная на каждом из предшествующих этапов
20. Что называется критическим путем на сетевом графике?
21. Процесс разработки и принятия управленческих решений с технологической точки зрения включает этапы
22. Что первично в теории принятия решений?
23. Что характерно для нетривиальной задачи принятия решений (ЗПР)? Пометьте возможные сочетания
24. К типовым задачам исследования операций можно отнести следующие:
25. Основным предположением использования критериального языка обоснования решений является
26. Основным предположением использования языка бинарных отношений при обосновании решений является
27. Задачи принятия решений в условиях определенности отличаются от задач принятия решений в условиях неопределенности тем, что
28. В зависимости от новизны проблемной ситуации решения делятся на :

4.2.2. Контрольная работа

Контрольные работы проводятся с целью мониторинга факта усвоения знаний по темам дисциплины.

Темы контрольных работ.

1. Математические постановки задач исследования операций
2. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.
3. Решение транспортных задач линейного программирования.
4. Решение задач о назначениях.

Согласована на портале № 6740

5. Решение задач о коммивояжере.
6. Решение задач динамического программирования.
7. Решение задач сетевого планирования и управления.
8. Решение задач векторной оптимизации.
9. Решение задач на языке бинарных отношений.
10. Решение однокритериальных задач принятия решений в условиях риска и неопределенности.
11. Решение многокритериальных задач принятия решений в условиях риска и неопределенности.

4.2.3. Лабораторная работа

Лабораторные работы проводятся с целью мониторинга факта усвоения знаний, умений и навыков решения задач принятия решений в системах организационного управления.

Темы лабораторных работ

1. Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида
2. Задачи линейного программирования транспортного типа
3. Моделирование и решение задач целочисленного программирования
4. Задачи нелинейного программирования
5. Задачи динамического программирования
6. Задачи сетевого планирования и управления
7. Моделирование многокритериальных ЗПР в условиях определенности
8. Моделирование задач принятия решений в условиях риска и неопределенности
9. Групповые решения

4.2.4. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа проводится в форме изучения основной и дополнительной литературы (см.п.5) по выбранной теме, написания конспекта и подготовке к тестированию и контрольной работе. Рекомендации для самостоятельной работы приведены также в методических указаниях по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 09.03.04 «Программная инженерия», каф.АОИ: 2016. - 51 с. . [Электронный ресурс]: сайт каф. АОИ. – URL: http://aoi.tusur.ru/admin-side/pages/17/?page=1&is_tmp=pos1&asc=position

Темы теоретической части дисциплины, вынесенные для самостоятельной проработки

1. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения
2. Квадратичное программирование
3. Оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы
4. Метод когнитивных карт
5. Человеко-машинная процедура выбора решений «STEM».
6. Принятие решений на основе нечеткой информации
7. Парадоксы голосования

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются методические материалы.

Согласована на портале № 6740

Основная литература

1. Горлач Б.А. Исследование операций: учеб. пособие. – СПб: Изд-во ЛАНЬ, 2013. – 448 с. [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/view/book/4865/

2. Есипов Б.А. Методы исследования операций: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: ЛАНЬ, 2013. – 304 с. [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/view/book/68467/

3. Микони С.В. Теория принятия решений: учеб. пособие. – СПб: Изд-во ЛАНЬ, 2015. – 448 с. [Электронный ресурс]: ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/view/book/65957/

Дополнительная литература

1. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений: учеб. пособие. – Ч. 1. - Томск: ТМЦДО, 2010 – 210 с. В библиотеке ТУСУРа: анл (2), счз1 (2), счз5 (1), аул (8)

2. Турунтаев Л.П. Системный анализ и исследование операций: учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2004. - 212 с. Имеются экземпляры в отделах: анл (2), аул (4)

Учебно-методические пособия

1. Турунтаев Л.П. Методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 09.03.04 «Программная инженерия», каф.АОИ: 2016. - 51 с. . [Электронный ресурс]: сайт каф. АОИ. – URL: http://aoi.tusur.ru/admin-side/pages/17/?page=1&is_tmp=pos1&asc=position

Согласована на портале № 6740