

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова
«_30_» _августа_ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность(профиль) Информатика

Форма обучения заочная

Сроки освоения ОПОП нормативный (4,5 лет)

Факультет (институт) физико-математический

Кафедра информатики и вычислительной техники и методики преподавания информатики

Рязань, 2019

Вводная часть

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Исследование операций» является формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций в процессе изучения вычислительной математики для последующего применения в учебной и практической деятельности и соответствуют общим целям ОПОП.

Задачи дисциплины:

- систематизация, формализация и расширение знаний по основам прикладной математики, приобретенных в школе;
- углубление навыков работы с математическими пакетами для прикладных вычислений, развитие информационной культуры;
- формирование теоретической базы и практических умений и навыков для решения задач оптимизации;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

2.1. Дисциплина «Исследование операций» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 Б1.В.ДВ.5.1

2.2. Для изучения дисциплины «Исследование операций» необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Основы математической обработки информации» Блока 1 базовой части настоящей ОПОП;
- «Математический анализ и дифференциальные уравнения»,
- «Алгебра и теория чисел» как обязательные дисциплины вариативной части Блока 1.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- государственная итоговая аттестация

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Исследование операций», соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) и профессиональных внутривузовских (ПВК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; знать основные методы оптимизационного моделирования, основную терминологию и	Работать с прикладными программами математической обработки информации, применять методы математического программирования, решать	Практически всеми приемами работы с математическими пакетами; понятийным аппаратом и методами математического программирования

			методологию математического анализа. Основные методы, алгоритмы, средства представления алгоритмов задач многокритериальной и однокритериальной оптимизации	задачи оптимизации и приближенных вычислений	вания;
2.	ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	Понятийный аппарат и теоретические методы математического программирования и оптимизации, знать критерии оптимизации;	Использовать инструменты математических пакетов для оптимизации вычислений, использовать встроенные функции электронных таблиц для решения задач математического программирования	Владеть навыками решения задач математического программирования, задач оптимизации и исследования операций,

2.5. Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Исследование операций

Цель дисциплины Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Общекультурные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК3	Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	<p>Знать: Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; знать основные методы оптимизационного моделирования, основную терминологию и методологию математического анализа. Основные методы, алгоритмы, средства представления алгоритмов задач многокритериальной и однокритериальной оптимизации</p> <p>Уметь: Работать с прикладными программами математической обработки информации, применять методы математического программирования, решать задачи оптимизации и приближенных вычислений</p> <p>Владеть: Практическими приемами работы с математическими пакетами; понятийным аппаратом и методами математического</p>	Путем проведения лекционных, практических занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ	Практическое занятие, зачет	<p>Пороговый Способен решать стандартные задачи численных методов</p> <p>Повышенный Способен решать задачи повышенной сложности, использовать синтез знаний и анализ результатов</p>

		программирования;			
ПВК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	<p>Знать Понятийный аппарат и теоретические методы математического программирования и оптимизации, знать критерии оптимизации;</p> <p>Уметь: Использовать инструменты математических пакетов для оптимизации вычислений, использовать встроенные функции электронных таблиц для решения задач математического программирования</p> <p>Владеть: Владеть навыками решения задач математического программирования, задач оптимизации и исследования операций,.</p>	Путем проведения лекционных, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ	Практическое занятие, зачет	<p>Пороговый Способен решать стандартные задачи прикладной математики</p> <p>Повышенный Способен решать задачи повышенной сложности</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий (всего))	18	18
В том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа студента (всего)	86	86
В том числе		
<i>Во время сессии</i>	86	86
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Разбор стандартных задач	25	25
Работа с литературой	22	22
Подготовка к сдаче зачета	9	9
Вид промежуточной аттестации – зачет	4	4
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108
	зач.ед.	3

Л – лекции, ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента.

2. Содержание учебной дисциплины

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
9	1	Задачи линейного программирования (ЗЛП)	Задачи исследования операций в науке и технике. Виды операций. Математические модели задач исследования операций. Линейные векторные пространства. Базис. Приведение к канонической форме. Построение симплекс-таблицы. Опорные планы. Алгоритм пересчета строк и столбцов. Критерий завершения задачи. Задачи линейного программирования (ЗЛП). Геометрический смысл ЗЛП. Графический способ решения ЗЛП. Симплекс-метод. Двойственность задачи линейного программирования. Критерии двойственности. Двойственные задачи линейного программирования. Двойственный симплекс-метод. Алгоритм расчета. Критерий оптимальности.
	2	Транспортные задачи	Транспортные задачи линейного программирования. Постановка задачи и математическая модель. Построение опорного плана. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Метод аппроксимации Фогеля. Метод двойного предпочтения. Получение оптимального опорного плана методом потенциалов. Метод дифференциальных рент. Открытая транспортная задача. Нахождение решения некоторых экономических задач, сводящихся к транспортным.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	СРС	контроль	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	1	Задачи линейного программирования (ЗЛП)	4	6	38		35	Практическое занятие 1,2,3
	2	Транспортные задачи	4	4	29		24	Практическое занятие 4,5
	Всего		8	10	77		95	
	1-2	Разделы 1-2			9	4	13	ПрАт зачет
	ИТОГО 9семестр		8	10	86	4	108	

2.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены по учебному плану

3. Самостоятельная работа студента

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела	Виды СРС	Всего часов
9	1	Задачи линейного программирования (ЗЛП)	Работа с литературой	11
			Подготовка к практическому занятию №1	4
			Разбор стандартных задач	5
			Подготовка к практическому занятию №2	4
			Разбор стандартных задач	5
			Подготовка к практическому занятию №3	4
	2	Транспортные задачи	Работа с литературой	11
			Подготовка к практическому занятию №4	4
			Разбор стандартных задач	5
			Подготовка к практическому занятию №5	4
	1-2		Разбор стандартных задач	5
ИТОГО в 9 семестре				86

3.2. График работы студента

Для заочной формы обучения не применяется

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Исследование операций»

Темы и разделы дисциплины	Учебно-методическое обеспечение для соответствующих тем и разделов
Задачи линейного программирования (ЗЛП) Транспортные задачи	Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для студентов экономических специальностей вузов / И.Л. Акулич. - М. : Высшая школа, 1986. - 319 с.
	Красс, М.С. Основы математики и ее приложение в экономическом образовании [Текст] : учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - 2-е изд., испр. - М. : Дело, 2001.

4. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной Дисциплины (см фонд оценочных средств Приложение 1)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине (модулю)

Рейтинговая система не используется.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование Автор (ы) Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели [Текст] : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев; под ред. В. В. Федосеева; Финансовый университет при Правительстве РФ. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 328 с. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/viewer/E84ED10F-2442-49D6-86D0-69C9EF72BEB8 (дата обращения: 10.05.2019).	1,2	9	ЭБС	-
2	Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 438 с. – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/3961E887-EEA2-4B82-9052-630B23FBEE8D (дата обращения: 02.05.2019)	1,2	9	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№	Наименование Авторы Год, место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6-
1	Гончаров, В. А. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 191 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/A3F5043E-A3B7-445C-BA24-48EDCD4F9EAE (дата обращения: 05.05.2019)	1,2	9	ЭБС	-
2	Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Новиков. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. – 532 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454090 (дата обращения: 05.05.2019)	1,2	9	ЭБС	--
3	Федунец, Н. И. Методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.	1,2		ЭБС	

И. Федунец, Ю.Г. Черников. – М. : Горная книга, 2009. – 376 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229023 (дата обращения: 05.05.2019).				
---	--	--	--	--

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. BOOR.ru [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.book.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
2. East View [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам статей научных журналов из сети РГУ имени С.А. Есенина. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com> (дата обращения: 15.04.2019).
3. Moodle [Электронный ресурс] : среда дистанционного обучения / Ряз. гос. ун-т. – Рязань, [Б.г.]. – Доступ, после регистрации из сети РГУ имени С.А. Есенина, из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://e-learn2.rsu.edu.ru/moodle2> (дата обращения: 15.04.2019).
4. Znanium.com [Электронный ресурс] : [база данных]. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://znanium.com> (дата обращения: 15.04.2019).
5. «Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://e-lanbook.com> (дата обращения: 15.04.2019).
6. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
7. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 15.04.2019).
8. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С.А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 15.04.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
2. EXPONENTA.RU [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
3. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
4. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.impnet.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
5. Библиотека методических материалов для учителя [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://infourok.ru/biblioteka>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
8. Интернет Университет Информационных технологий. [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>, свободный (дата обращения: 10.09.2019).

9. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
10. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru/>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).
12. Физика, химия, математика студентам и школьникам [Электронный ресурс] : образовательный проект А.Н. Варгина. – Режим доступа: <http://www.ph4s.ru>, свободный (дата обращения: 15.05.2019).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Требования к аудиториям для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, интерактивная доска, переносной экран.

7. Образовательные технологии

(заполняется только для стандартов ФГОС ВПО)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: целевая функция, критерий оптимизации, ограничения задачи исследования операций, симплекс-метод, область допустимых решений, линии уровня, необходимые и достаточные условия оптимальности, опорный план, цикл пересчета, нулевые перевозки, дифференциальная рента, локальный и глобальный экстремум, фиктивный заказчик и фиктивный производитель
Практикум/лабораторная работа	Методические указания по выполнению практических занятий: Внимательно читать задание, обращаться за разъяснением к преподавателю, стараться выполнять задания поэтапно.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и рекомендуемые интернет-источники, быть готовыми к дополнительным вопросам и уметь решать задачи по пройденным темам

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

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);
2. Консультирование обучающихся посредством электронной почты.

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

11. Иные сведения нет

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	1. Задачи линейного программирования (ЗЛП) 2. Транспортные задачи	ОК-3 ПВК-1	Зачет 9 семестр

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	знать	
		31 Методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; знать основные методы оптимизационного моделирования, основную терминологию и методологию математического анализа.	ОК3 31
		32 Основные методы, алгоритмы, средства представления алгоритмов задач многокритериальной и однокритериальной оптимизации	ОК3 32
		уметь	
		У1 Работать с прикладными программами математической обработки информации,	ОК3 У1
		У2 Применять методы математического программирования, решать задачи оптимизации и приближенных вычислений	ОК3 У2
		владеть	
	В1 Практическими приемами работы с математическими пакетами; понятийным аппаратом и методами математического	ОК3 В1	

		программирования;	
ПК-1	Готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов	знать	
		З1 Понятийный аппарат и теоретические математического программирования и оптимизации, критерии оптимизации;	ПК1 З1
		Уметь	
		У1 Использовать инструменты математических пакетов для оптимизации вычислений, использовать встроенные функции электронных таблиц для решения задач математического программирования	ПК1 У1
		владеть	
		В1 Владеть навыками решения задач математического программирования, задач оптимизации и исследования операций,	ПК1 В1

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
(зачет 9 СЕМЕСТРА)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	Задача линейного программирования (ЗЛП). Ее геометрическое истолкование.	ОК3 З1,З2 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПК1 З1 ПК1 У1 ПК1 В1
2	Раскройте экономический смысл ЗЛП.	ОК3 З1,З2 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПК1 З1 ПК1 У1 ПК1 В1
3	Приведение задачи линейного программирования к канонической форме.	ОК3 З1,З2 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПК1 З1 ПК1 У1 ПК1 В1
4	Сырьевые задачи и задачи составления рациона.	ОК3 З1,З2 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПК1 З1 ПК1 У1 ПК1 В1
5	Дайте характеристику целевой функции как критерию оптимальности	ОК3 З1,З2 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПК1 З1 ПК1 У1 ПК1 В1
6	Приведите практическое применение теоремы о выпуклости ОДР	ОК3 З1,З2 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПК1 З1 ПК1 У1 ПК1 В1
7	Векторная форма записи ЗЛП. Приведите примеры	ОК3 З1,З2 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПК1 З1 ПК1 У1 ПК1 В1
8	Симплексный метод решения задачи линейного программирования. На примере задачи покажите опорные планы и расчет критерия оптимальности.	ОК3 З1,З2 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПК1 З1 ПК1 У1 ПК1 В1

9	Графический способ решения задач линейного программирования.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
10	Двойственные задачи линейного программирования и их экономический смысл.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
11	Теорема двойственности. Приведите пример преобразования прямой ТЗ в двойственную	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
12	Транспортные задачи (ТЗ). Раскройте экономический смысл ТЗ.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
13	Нахождение первоначального опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
14	Приведите пошаговый алгоритм метода потенциалов. Практическое применение теоремы потенциалов	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
15	Пересчет неоптимального опорного плана транспортной задачи циклом пересчета. Приведите пример решения в Excel	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
16	Транспортные задачи. Нахождение первоначального опорного плана транспортной задачи методом аппроксимации Фогеля.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
17	Нахождение первоначального опорного плана транспортной задачи методом минимальной стоимости	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
18	Нахождение первоначального опорного плана транспортной задачи методом дифференциальной ренты	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
19	Задачи целочисленного программирования. Дайте геометрическое представление задачи и экономический смысл.	ОК3 31,32 ОК3 У1,У2 ОК3 В1 ПВК1 31 ПВК1 У1 ПВК1 В1
20	Задачи целочисленного программирования. Метод Гомори	ОК3 31 ОК3 32 ПВК1 31 ПВК1 В1
21	Двойственный симплекс метод как элемент решения целочисленной задачи.	ОК3 31 ОК3 32 ПВК1 31 ПВК1 В1
22	Задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ	ОК3 31 ОК3 32 ПВК1 31 ПВК1 В1
23	Решение целочисленной задачи методом обратной матрицы	ОК3 31 ОК3 32 ПВК1 31 ПВК1 В1
24	Приведите основные характеристики блочного программирования. Критерий оптимальности и математическая модель задачи	ОК3 31 ОК3 32 ПВК1 31 ПВК1 В1
25	Преобразование дробно-рациональной целевой функции и ограничений к линейному виду	ОК3 31 ОК3 32 ПВК1 31 ПВК1 В1

**ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
(Шкалы оценивания)**

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено»

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Исследование операций» (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он

1. глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
2. твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3. оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.