

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ**

Направление и направленность (профиль)  
01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП  
2021

Форма обучения  
очная

Владивосток 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Методы оптимизации и исследование операций» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (утв. приказом Минобрнауки России от 10.01.2018г. №11) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Мартышенко С.Н., кандидат технических наук, профессор, Кафедра математики и моделирования, [sergey.martishenko@vvsu.ru](mailto:sergey.martishenko@vvsu.ru)*

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 18.05.2023 , протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Мазелис Л.С.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1575656200
Номер транзакции	0000000000BB85D8
Владелец	Мазелис Л.С.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации и исследование операций» является формирование теоретических и практических компетенций в области разработки математических оптимизационных моделей, освоение методологии и технологии нахождения рационально обоснованных решений в различных областях хозяйственной деятельности на базе единого подхода, опирающегося на математическое и компьютерное моделирование управляемых явлений с использованием соответствующего математического аппарата и программного обеспечения.

Задачи дисциплины:

- овладение теоретико-методологическими основами исследования операций;
- овладение приемами формализации описания проблемных ситуаций в экономических системах в виде задач математической оптимизации;
- понимание специфики математических методов отыскания и анализа решений различных классов операционных задач;
- приобретение навыков применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях;
- освоение информационно-вычислительных технологий решения задач исследования операций на ЭВМ;
- развитие умения студента выработать обоснованные рекомендации в поддержку принятия управленческого решения;
- закрепление приобретенных знаний на практических, а также в ходе выполнения индивидуальных заданий по тематике дисциплины.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ)	ОПК-1 : Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.2к : Использует теорию фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении прикладных задач	РД1	Знание	современных подходов, методов и технологий теории принятия оптимальных решений.
			РД2	Умение	1) находить и критически анализировать информацию, необходимую для разработки математических моделей оптимизации управленческих решений; 2) применять универсальные приемы исследования оптимизационных проблем при различной степени неопределенности условий
			РД3	Умение	разрабатывать оптимизационные математические модели различных практических задач и проводить анализ этих моделей

			РД4	Навык	обоснованного применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях
			РД5	Навык	1) решения задач линейного и нелинейного программирования, дискретного и динамического программирования; 2) применения методов математической оптимизации к решению различных классов экономических задач

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина « Методы оптимизации и исследование операций » относится к обязательной части дисциплин учебного плана направление 01.03.04 Прикладная математика Направленность (профиль) Цифровая экономика

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
01.03.04 Прикладная математика	ОФО	Б1.Б	5	4	55	18	36	0	1	0	89	Э

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Основы математического моделирования	РД1, РД2, РД3, РД4	2	4	0	10	собеседование, контрольная работа №1
2	Графический метод решения задач линейного программирования	РД1, РД2, РД3, РД4	2	6	0	10	собеседование, индивидуальное домашнее задание №1

3	Симплексный метод решения задач линейного программирования	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	2	6	0	18	собеседование, индивидуальное домашнее задание №2, контрольная работа №2
4	Метод искусственного базиса.	РД1, РД2, РД3, РД4	2	4	0	10	собеседование, индивидуальное домашнее задание №3
5	Транспортная задача	РД1, РД2, РД3, РД4	4	6	0	10	собеседование, контрольная работа №3
6	Целочисленное программирование, динамическое программирование, нелинейное программирование	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	6	10	0	31	собеседование, контрольная работа №4
<b>Итого по таблице</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>89</b>	

## 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

### *Тема 1 Основы математического моделирования.*

Содержание темы: Общая постановка задачи оптимизации. Целевая функция. Допустимое множество. Допустимое решение. Оптимальное решение. Оптимальное множество. Постановка задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования. Примеры задач линейного программирования (ЛП): задача о банке, задача о диете, задача об использовании ресурсов, транспортная задача. Общая постановка задачи ЛП и различные формы ее записи (числовая, матричная). Стандартная и каноническая формы задачи ЛП.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к собеседованию, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №1.

### *Тема 2 Графический метод решения задач линейного программирования.*

Содержание темы: Теорема о достижимости оптимального решения задачи ЛП в угловой точке (в случае ограниченности целевой функции). Строение множества оптимальных решений. Графический метод решения задач ЛП. Линия уровня целевой функции. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом. Сведение задач линейного программирования общего вида к задачам, допускающим решение графическим методом.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к собеседованию, подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №1.

### *Тема 3 Симплексный метод решения задач линейного программирования.*

Содержание темы: Симплекс-метод решения задачи ЛП общего вида. Допустимый вид системы ограничений. Допустимый базис. Свободные и базисные неизвестные. Базисное решение. Симплексные таблицы. Алгоритм решения задачи ЛП табличным симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплекс-алгоритма. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к собеседованию, подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №2, подготовка к контрольной работе №2.

### *Тема 4 Метод искусственного базиса.*

Содержание темы: Искусственные переменные. Метод искусственного базиса.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к собеседованию, подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №3.

#### *Тема 5 Транспортная задача.*

Содержание темы: Транспортная задача ЛП. Открытая и закрытая модель транспортной задачи. Критерий разрешимости транспортной задачи. Многопродуктовая ТЗ, ТЗ с ограничениями. Решение ТЗ в MS Excel.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к собеседованию, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №3.

#### *Тема 6 Целочисленное программирование, динамическое программирование, нелинейное программирование.*

Содержание темы: Примеры ситуаций, приводящих к моделям целочисленного программирования. Методы решения задач целочисленного программирования (метод отсекающей плоскости, метод ветвей и границ). Примеры ситуаций, описываемых с помощью модели динамического программирования. Основные принципы решения задач динамического программирования. Условный и безусловный экстремум. Экономическая и геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Задачи выпуклого программирования. Градиентный метод.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к собеседованию, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №4.

### **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

#### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

В рамках дисциплины рассматриваются различные виды оптимизационных моделей и методы поиска решений для них. Для выполнения практических заданий и ИДЗ широко используется программный модуль EXCEL «поиск решений». С помощью этой компьютерной программы можно решать широкий круг оптимизационных задач.

По завершении отдельных тем сдавать выполненные работы (ИДЗ) преподавателю.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и должно содержать необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности

студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции и практическом занятии;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, собеседование), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Баллами оценивается посещение занятий, собеседование, отчет по практической работе, выполнение индивидуального задания, итоговый тест.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является экзамен, который проводится в форме теста.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Дязитдинова, А.Р. Исследование операций и методы оптимизации : учеб. пособие / Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики; А.Р. Дязитдинова .— Самара : Изд-во ПГУТИ, 2017 .— 167 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/641658> (дата обращения: 16.02.2024)
2. Исследование операций : учебно-методическое пособие / сост. С. А. Зырянова, Т. А. Юрина. - Омск : СибАДИ, 2022. - 78 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2111362> (дата обращения: 26.02.2024).
3. Под ред. Кремера Н.Ш. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ В ЭКОНОМИКЕ 3-е изд., пер. и доп. Учебник для вузов [Электронный ресурс] : Юрайт , 2020 - 438 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/issledovanie-operaciy-v-ekonomike-449715>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Крежевских, О. В. Развивающая предметно-пространственная среда дошкольной образовательной организации : учебное пособие для вузов / О. В. Крежевских. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05042-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492794> (дата обращения: 27.02.2024).
2. Ловянников, Д. Г. Исследование операций : учебное пособие. Направление подготовки 38.03.05 – Бизнес-информатика. Профили подготовки: «Электронный бизнес», «Информационная бизнес-аналитика». Бакалавриат / И. Ю. Глазкова; Д. Г. Ловянников .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2017 .— 110 с. — URL: <https://lib.rucont.ru/efd/622842> (дата обращения: 16.02.2024)
3. Математические методы и модели исследования операций : Учебник [Электронный ресурс] : Дашков и К , 2019 - 398 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=358152>

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование (<http://window.edu.ru>)
2. Математический форум Math Help Planet (<http://mathhelpplanet.com/static.php>)
3. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
4. СПС КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
5. ЭБС Консультант студента ([www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru))
6. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
7. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
8. Электронно-библиотечная система "РУКОНТ"
9. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
10. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
11. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**



Основное оборудование:

- Коммутатор SuperStack 3 (16\*10/100 19")
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Проектор Casio XJ-V1
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ**

Направление и направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика. Цифровая экономика

Год набора на ОПОП  
2021

Форма обучения  
очная

Владивосток 2023

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
01.03.04 «Прикладная математика» (Б-ПМ)	ОПК-1 : Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	ОПК-1.2к : Использует теорию фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении прикладных задач

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-1 «Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код результата	Тип результата	Результат	
ОПК-1.2к : Использует теорию фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении прикладных задач	РД1	Знание	современных подходов, методов и технологий теории принятия оптимальных решений.	1) демонстрирует сформированность знания о современных возможностях информационных технологий, используемых для оптимизации управленческих решений; 2) демонстрирует способность самостоятельного выбора цели как критерия оптимизации; 3) демонстрирует способность обосновывать выбор наилучшего метода решения для достижения выбранной цели
	РД2	Умение	1) находить и критически анализировать информацию, необходимую для разработки математических моделей оптимизации управленческих решений; 2) применять универсальные приемы исследования оптимизационных проблем при различной степени неопределенности условий	сформировать множество альтернативных решений, поставить цель и выбрать оценочный критерий оптимальности, сформулировать ограничения на управляемые переменные, связанные со спецификой моделируемой системы

РД3	Умение	разрабатывать оптимизационные математические модели различных практических задач и проводить анализ этих моделей	обладает способностью разрабатывать математические модели различных практических задач и проводить анализ этих моделей
РД4	Навык	обоснованного применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации и управления в прикладных областях	обладает навыками применения приобретенных знаний для решения практических задач оптимизации управленческих решений
РД5	Навык	1) решения задач линейного и нелинейного программирования, дискретного и динамического программирования; 2) применения методов математической оптимизации к решению различных классов экономических задач	обладает навыками выполнения вычислений на всех этапах алгоритмов поиска решения оптимизационных задач различных типов

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения				
РД1	Знание : современных подходов, методов и технологий теории принятия оптимальных решений.	1.1. Основы математического моделирования	Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.2. Графический метод решения задач линейного программирования	Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.3. Симплексный метод решения задач линейного программирования	Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.4. Метод искусственного базиса.	Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.5. Транспортная задача	Разноуровневые задачи и задания	Тест
		1.6. Целочисленное программирование, динамическое программирование, нелинейное программирование	Разноуровневые задачи и задания	Тест
РД2	Умение : 1) находить и критически анализировать информацию, необходимую для разработки тематических моделей о	1.1. Основы математического моделирования	Разноуровневые задачи и задания	Тест
			Собеседование	Тест

	<p>оптимизации управленческих решений; 2) применять универсальные приемы исследования оптимизационных проблем при различной степени неопределенности условий</p>	1.2. Графический метод решения задач линейного программирования	Разноуровневые задачи и задания	Тест		
			Собеседование	Тест		
		1.3. Симплексный метод решения задач линейного программирования	Разноуровневые задачи и задания	Тест		
			Собеседование	Тест		
		1.4. Метод искусственного базиса.	Разноуровневые задачи и задания	Тест		
			Собеседование	Тест		
		1.5. Транспортная задача	Разноуровневые задачи и задания	Тест		
			Собеседование	Тест		
		1.6. Целочисленное программирование, динамическое программирование, нелинейное программирование	Разноуровневые задачи и задания	Тест		
			Собеседование	Тест		
		РДЗ	<p>Умение : разрабатывать оптимизационные математические модели различных практических задач и проводить анализ этих моделей</p>	1.1. Основы математического моделирования	Контрольная работа	Тест
					Разноуровневые задачи и задания	Тест
Собеседование	Тест					
1.2. Графический метод решения задач линейного программирования	Контрольная работа			Тест		
	Разноуровневые задачи и задания			Тест		
	Собеседование			Тест		
1.3. Симплексный метод решения задач линейного программирования	Контрольная работа			Тест		
	Разноуровневые задачи и задания			Тест		
	Собеседование			Тест		
1.4. Метод искусственного базиса.	Контрольная работа			Тест		
	Разноуровневые задачи и задания			Тест		
	Собеседование			Тест		
1.5. Транспортная задача	Контрольная работа			Тест		
	Разноуровневые задачи и задания			Тест		
	Собеседование			Тест		



Практические занятия	5	10	10	10	10					45
Самостоятельная работа						10	10	10		30
Промежуточная аттестация									20	20
Итого	10	10	10	10	10	10	10	10	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.