

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к902) Высшая математика

Виноградова П.В., д-р  
физ.-мат. наук, доцент



16.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Исследование операций и системный анализ**

для направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, Ушакова Г.А.; д.ф.-м.н., Профессор, Виноградова П.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к902) Высшая математика

Протокол от 16.06.2021г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям:  
Протокол от 16.06.2021г. №6

г. Хабаровск  
2021 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к902) Высшая математика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Исследование операций и системный анализ  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 5
контактная работа	54	
самостоятельная работа	90	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Теоретическое и практическое овладение современными технологиями системного анализа и принятия решений в объеме и на уровне, позволяющими применить методы этой науки для управления инновационными проектами и процессами.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.24
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Программная инженерия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Экономика
2.2.2	Математические методы прогнозирования

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
<b>Знать:</b>	
Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	
<b>Уметь:</b>	
Применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	
<b>Владеть:</b>	
Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленной задач	
<b>ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук;	
<b>Уметь:</b>	
Применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	
<b>Владеть:</b>	
Фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; навыками выбора методов решения задач в профессиональной деятельности.	
<b>ПК-3: Способностью проектировать элементы систем управления, применять современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления</b>	
<b>Знать:</b>	
Основные элементы проектирования систем управления, инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления;	
<b>Уметь:</b>	
формулировать задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения; применять современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления	
<b>Владеть:</b>	
методами и средствами разработки и оформления технической документации; методами и технологиями проектирования ЛВС и систем телекоммуникаций; современными техническими и программными средствами, входящими в состав инфраструктуры ЛВС; выбором шаблона описаний требований к подсистеме; определением процедуры приёма требований к подсистеме; определением критериев качества требований к подсистеме.	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. лекции</b>						
1.1	Теоретическое и практическое овладение современными технологиями системного анализа и принятия решений в объеме и на уровне, позволяющими применить методы этой науки для управления инновационными проектами и процессами. Введение в исследование операций. Математические модели в экономике /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э11	0	
1.2	Параметрическое программирование. Целочисленное программирование: Классификация задач. Метод Гомори /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э7 Э8	2	активное слушание
1.3	Транспортная задача (ТЗ). ТЗ в сетевой постановке /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э6 Э7 Э10	2	диспуты
1.4	Сетевое планирование и управление. Сетевое представление программы и сетевая модель /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.3 Э11	2	проблемная лекция
1.5	Введение в системный анализ. Основные определения. Принципы системного подхода. Системы и моделирование. Методология системных исследований /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.5 Э5	2	лекция с запланированными ошибками
1.6	Постановка задач выбора оптимального решения. Многокритериальные задачи управления. Моделирование иерархических систем /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.2Л2.1 Л2.3Л3.5 Э8 Э9	2	диспуты
1.7	Имитационное моделирование систем как статистический эксперимент. Генерирование выборочных значений с заданным распределением. Методы сбора информации в процессе имитационного моделирования /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.5 Э13 Э14 Э15 Э16	2	активное слушание
1.8	Линейное программирование, графический метод решения задачи ЛП. Симплексный метод Двойственные задачи. Транспортная задача /Лек/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э3 Э6	0	
	<b>Раздел 2. лабораторные работы</b>						
2.1	Методы и модели исследования операций в процессе подготовки и принятия управленческих решений /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э6	0	
2.2	Распределительные задачи /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э7 Э8	0	
2.3	Задачи управления запасами /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э8 Э13 Э14 Э15	0	

2.4	Задачи сетевого планирования и управления /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э14 Э15 Э16	0	
2.5	Задачи замены и ремонта оборудования /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э10 Э15	0	
2.6	Структура состязательных ситуаций. Теория игр /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э4 Э9	2	работа в малых группах
2.7	Математическая постановка задач поиска. /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э6 Э7 Э8 Э10	0	
2.8	Классификация задач теории расписаний /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Э10 Э14 Э16	2	работа в малых группах
2.9	Критерии оценки расписаний. Критерии оценки систем /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.4 Э13 Э14 Э15 Э16	0	
2.10	Анализ динамических процессов. Область применения моделей динамического программирования. Структура многошагового анализа. Принцип оптимальности. /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.5 Э6 Э13 Э14 Э15	2	игровые методы обучения
2.11	Методы оптимизации при бесконечном плановом периоде. Экстремальное уравнение для бесконечного планового периода. Теорема о стационарной стратегии. Дискретная задача динамического программирования. Метод итераций по критерию. Метод итераций по стратегиям. Минимизация среднего эффекта за отрезок: теорема о стационарной стратегии, метод итераций по стратегиям /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.5Л2.2Л3.5 Э2 Э3 Э6	0	
2.12	Марковские процессы с дискретным временем /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.1Л3.5 Э5 Э6	0	
2.13	Стохастические модели прикладных задач динамического программирования. /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.5 Э5 Э6	2	работа в малых группах
2.14	Определение стратегий. Рекуррентный метод. Итерационный метод для процессов последовательных решений. Улучшение решения /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.5 Э5 Э9	2	работа в малых группах
2.15	Марковские процессы с непрерывным временем. Изучение марковских процессов с непрерывным временем с помощью преобразований Лапласа. Марковские процессы с непрерывным временем и доходами. /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.5Л2.1Л3.5 Э5 Э9	0	

2.16	Процесс последовательных решений с непрерывным временем и переоценкой. Итерационный метод /Лаб/	5	2	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3Л3.5 Э5 Э7 Э9 Э15 Э16	2	работа в малых группах
<b>Раздел 3. контроль</b>							
3.1	Задачи линейного программирования /Ср/	5	3	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.4 Л3.6 Э1 Э10	0	
3.2	Использование MS Excel, Maple для решения ЗЛП. /Ср/	5	3	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э3 Э4	0	
3.3	Двойственный симплекс-метод. Анализ решения ЗЛП. /Ср/	5	3	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.4 Л3.6 Э1 Э3 Э6	0	
3.4	Транспортные задачи. Метод потенциалов /Ср/	5	3	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.4 Л3.6 Э4 Э6 Э7	0	
3.5	Использование MS Exce, Maple для решения ТЗ. Решение ТЗ с помощью MathCad. /Ср/	5	3	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.4 Л3.6 Э3 Э7	0	
3.6	Задачи целочисленного программирования /Ср/	5	3	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.3 Л3.4 Л3.6 Э3 Э6 Э7	0	
3.7	Задачи нелинейного программирования /Ср/	5	3	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.3 Л3.4 Л3.6 Э3 Э14 Э15	0	
3.8	Расчет временных параметров сетевого графика /Ср/	5	3	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.5 Л3.6 Э11 Э14 Э15	0	
3.9	Задачи динамического программирования /Ср/	5	4	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.5 Л3.6 Э13 Э14 Э15	0	
3.10	Принцип оптимальности Беллмана. Экономическая и графическая интерпретация. /Ср/	5	4	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.6 Э14 Э15 Э16	0	
3.11	Нечёткие множества и операции над ними. Нечёткие бинарные отношения и соответствия. Лингвистическая переменная. /Ср/	5	4	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.3 Л3.6 Э14 Э15	0	
3.12	Моделирование экономических процессов и явлений с помощью аппарата теории нечётких множеств /Ср/	5	4	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.3 Л1.5Л2.2 Л2.4Л3.1 Л3.3 Л3.6 Э15 Э16	0	

3.13	задачи теории массового обслуживания /Ср/	5	4	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э12	0	
3.14	Одноканальные и многоканальные системы. Системы с неограниченным временем ожидания. Системы с отказами /Ср/	5	4	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э9 Э12 Э16	0	
3.15	Теория игр в конфликтных ситуациях /Ср/	5	4	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э9 Э12 Э14 Э16	0	
3.16	Подготовка к зачету /Ср/	5	8	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э4 Э6 Э9 Э12	0	
3.17	Изучение литературы /Ср/	5	30	УК-1 ПК-3 ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14 Э15 Э16	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сеславин А.И., Сеславина Е.А.	Исследование операций и методы оптимизации: учеб. пособие для бакалавров и магистров	Москва: УМЦ ЖДТ, 2015,
Л1.2	Лемешко Б. Ю.	Теория игр и исследование операций	Новосибирск: НГТУ, 2013, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228871">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228871</a>
Л1.3	Кириллов Ю. В., Веселовская С. О.	Прикладные методы оптимизации	Новосибирск: НГТУ, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228968">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228968</a>
Л1.4	Плескунов М. А.	Задачи сетевого планирования	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275943">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275943</a>
Л1.5	Волкова В.Н., Денисов А.А.	Теория систем и системный анализ: учеб. для академ. бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016,



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.6	Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н.	Исследование операций в экономике: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2014,
Л1.7	Кузнецов В. А., Черепяхин А. А.	Системный анализ, оптимизация и принятие решений.: Учебник	Москва: ООО "КУРС", 2017, <a href="http://znanium.com/go.php?id=636142">http://znanium.com/go.php?id=636142</a>
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пономарчук Ю.В., Кондратьев А.И.	Теория вероятностей, элементы математической статистики и теории систем массового обслуживания: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л2.2	Бережная Е.В., Бережной В.И.	Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие для вузов	Москва: Финансы и статистика, 2008,
Л2.3	Ломакина Е.Н.	Математические методы и моделирование в коммерческой деятельности: метод. указания по выполнению контрольной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л2.4	Ломакина Е.Н.	Математические методы и моделирование в коммерческой деятельности: метод. указания по выполнению контрольной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Есипов Б.А.	Методы исследования операций: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2010,
Л3.2	Власенко В.Д.	Методы моделирования и оптимизации: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.3	Грешилов А. А.	Прикладные задачи математического программирования	Москва: Логос, 2006, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89784">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89784</a>
Л3.4	Лунгу К. Н.	Линейное программирование. Руководство к решению задач	Москва: Физматлит, 2009, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82255">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82255</a>
Л3.5	Федосеев В. В.	Математическое моделирование в экономике и социологии труда: методы, модели, задачи	Москва: Юнити-Дана, 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114723">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114723</a>
Л3.6	Трофимович П.Н., Виноградова П.В.	Организация и контроль самостоятельной работы студентов направлений подготовки 01.03.02, 01.04.02 "Прикладная математика и информатика": метод. рекомендации	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Бережная, Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем : Учеб. пособие для вузов. □ М. : Финансы и статистика, 2008. □ 432 с.		
Э2	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – М.: Дашков и К, 2013. – 640 с.		// <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5622">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5622</a>
Э3	Власенко, В.Д. Теория принятия решений: учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1 : Линейное программирование, транспортные задачи. ДВГУПС. □ 2012. □ 134 с. [40].		
Э4	Власенко, В.Д. Теория принятия решений: учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 2 : Нелинейное программирование, теория игр, многокритериальные задачи принятия решений. ДВГУПС. □ 2012. □ 124 с. [40].		
Э5	Волкова В.М., Теория систем и системный анализ: учеб. для бакалавров/В.И. Волкова, А.Д. Денисов, 2013. – 616 с. [2].		
Э6	Грешилов, А.А. Прикладные задачи математического программирования : учебное пособие / А.А. Грешилов. - 2-е изд., доп. - М. : Логос, 2006. - 288 с. - ISBN 5-98704-077-9 ; То же [Электронный ресурс]		// <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89784">biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89784</a>
Э7	Есипов, Б.А. Методы исследования операций: Учебное пособие. □ СПб. : Издательство «Лань». □ 2010. □ 256 с		
Э8	Кириллов, Ю.В. Прикладные методы оптимизации : учебное пособие / Ю.В. Кириллов, С.О. Веселовская. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - Ч. 1. Методы решения задач линейного программирования. - 235 с. - ISBN 978-5-7782-2053-9 ; То же [Электронный ресурс]		// <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228968">biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228968</a>
Э9	Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Б. Ю. Лемешко. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 167 с		// <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228871&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228871&amp;sr=1</a>

Э10	Лунгу, К.Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач : учебное пособие / К.Н. Лунгу. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - 132 с. - ISBN 978-5-9221-1029-7 ; То же [Электронный ресурс]	//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82255
Э11	Плескунов, М.А. Задачи сетевого планирования : учебное пособие / М.А. Плескунов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 93 с. : табл., ил. - Библиогр.: с.89. - ISBN 978-5-7996-1167-5 ; То же [Электронный ресурс]	//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275943
Э12	Пономарчук, Ю.В., Кондратьев А.И. Теория вероятностей, элементы математической статистики и теории систем массового обслуживания: сборник задач. ДВГУПС, 2007. □ 96 с. [125]	
Э13	Ржевский, С. В. Исследование операций / С. В. Ржевский. – СПб.: Лань, 2013. – 480с.	// http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821
Э14	Федосеев, В.В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда: методы, модели, задачи : учебное пособие / В.В. Федосеев. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 167 с. : табл., граф., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-01114-8 ; То же [Электронный ресурс]	//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114723
Э15	Юденков, А.М. Математическое программирование в экономике : учебное пособие / А.М. Юденков, М.И. Дли, В.В. Круглов. - М. : Финансы и статистика, 2010. - 238 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр.: с. 232-233. - ISBN 978-5-279-03451-2 ; То же [Электронный ресурс]	//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59465
Э16	Юдин, Л.В. Транспортная логистика / Л.В. Юдин. - М. : Лаборатория книги, 2009. - 111 с. ; То же [Электронный ресурс]	//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97518

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

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372

Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС

Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС

Google Chrome, свободно распространяемое ПО

Windows 10 - Операционная система, лиц.1203984220 ( ИУАТ)

Kaspersky Endpoint Security 8

ВЕРТИКАЛЬ 2014 и приложения (обновления) до ВЕРТИКАЛЬ 2015 - Система автоматизированного проектирования технологических процессов.Контракт 314

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru

### **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
108	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-4670 CPU @ 3.40GHz, 8 Gb, 1Tb, DVD+RW, ЖК 23", проектор, экран для проектора

Аудитория	Назначение	Оснащение
	для самостоятельной работы	
1501	Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовой работы)	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска настенная; Автоматизированные рабочие места 10 шт.: рабочие станции с мониторами

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе обучения студенты должны в соответствии с планом самостоятельной работы изучать теоретический материал по лекционному курсу, подготавливаться к практическим занятиям, выполнять домашнюю работу.

Самостоятельная работа студентов.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов ДВГУПС: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по конспектам лекций, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к лабораторным работам.

Лабораторные работы по дисциплине «Исследование операций и системный анализ» реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только преподавателю и студенту, но и студентам между собой.

Для реализации интерактивных форм и методов обучения на лабораторных занятиях по дисциплине «Исследование операций и системный анализ» работа в группах, организуется таким образом, чтобы у студентов формировались необходимые компетенции, а также развивалась способность работать в коллективе и принимать решение. Для этого в группах на занятиях решаются специально подобранные прикладные и профессиональные задачи. Процесс их решения предполагает знание и умение использования нескольких разделов модуля. Предусматриваются как коллективные, так и индивидуальные формы обучения.

Рекомендации по подготовке к зачету.

При подготовке необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Рекомендации по подготовке к практическим занятием.

Проработка конспекта лекции, просмотр основной и дополнительной литературы, решение домашнего задания. В зависимости от требований плана практических занятий, сложности вопроса и уровня подготовки, обучаемых результат изучения литературы может быть оформлен в алгоритма решения.

Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по конспектам лекций, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к практическому занятию. Необходимо проработать материал, представленный в примерах на занятиях, выполнить домашнее задание. При необходимости посетить консультации.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровом пространстве (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся может проводиться с применением ДОТ.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по конспектам лекций, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к лабораторным работам.

Лабораторные работы по дисциплине «Исследование операций и системный анализ» реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только преподавателю и студенту, но и студентам между собой.

Для реализации интерактивных форм и методов обучения на лабораторных занятиях по дисциплине «Исследование операций и системный анализ» работа в группах, организуется таким образом, чтобы у студентов формировались необходимые компетенции, а также развивалась способность работать в коллективе и принимать решение. Для этого в группах на занятиях решаются специально подобранные прикладные и профессиональные задачи. Процесс их решения предполагает знание и умение использования нескольких разделов модуля. Предусматриваются как коллективные, так и

индивидуальные формы обучения.

## ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Исследование операций и системный анализ»

- конспекты лекций (допускаются тезисы);
- учебная литература, в том числе на электронном носителе;
- дополнительная литература, в том числе на электронном носителе;
- электронные учебники, аудио- и видеоматериалы;

Описание интерактивной формы обучения «Работа в малых группах»

Форма организации учебно-познавательной деятельности, предполагающая функционирование разных малых групп, работающих как над общими, так и над специфическими заданиями преподавателя. Групповая работа стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества.

Организация групповой работы:

Учебная группа разбивается на несколько небольших групп - от 3 до 6 человек.

Каждая группа получает свое задание. Задания могут быть одинаковыми для всех групп либо дифференцированными.

Внутри каждой группы между ее участниками распределяются роли.

Процесс выполнения задания в группе осуществляется на основе обмена мнениями, оценками.

Формирование групп.

При комплектовании групп в расчет надо брать два признака:

- \* уровень учебных успехов студентов;
- \* характер межличностных отношений.

Студентов можно объединить в группы или по однородности (гомогенная группа), или по разнородности (гетерогенная группа) учебных успехов.

В группу должны подбираться студенты, между которыми сложились отношения доброжелательности. Только в этом случае в группе возникает психологическая атмосфера взаимопонимания и взаимопомощи, снимаются тревожность и страх.

Функции преподавателя:

- \* Объяснение цели предстоящей работы;
- \* Разбивка студентов на группы;
- \* Раздача заданий для групп;
- \* Контроль за ходом групповой работы;
- \* Попеременное участие в работе групп, но без навязывания своей точки зрения как единственно возможной, а побуждая к активному поиску.
- \* После отчета групп о выполненном задании преподаватель делает выводы.

Преимущества групповой работы:

Группа имеет «множество глаз». Каждый участник может увидеть себя и свои проблемы с других точек зрения.

Группа - это микромоделль общественных реакций на поведение индивидуума. Каждый участник «создает» свое привычное жизненное пространство отношений с другими людьми. Увидев и осознав их ограниченность и неэффективность, можно попытаться менять свой способ взаимоотношений.

В нормально развивающейся группе, за что, конечно, ответственен ведущий группы, можно не только всесторонне увидеть себя, моделировать свое поведение «здесь и теперь», но, что очень важно, получить поддержку при опробовании новых способов поведения. Группа предполагает живой обмен опытом создания и решения проблем.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифло-информационных устройств.

Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

- методические указания по выполнению лабораторных работ и практических заданий;
- методические рекомендации по изучению учебной дисциплины, ее разделов, тем, отдельных элементов;
- справочники.