

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель ССОП  
к.т.н., доцент М.И. Коновалова

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Протокол № \_\_\_\_\_

## Б1.В.ДВ.09.01 Моделирование транспортных процессов

### рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.01 Технология транспортных процессов  
Профиль подготовки – Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)  
Программа подготовки – прикладной бакалавриат  
Квалификация выпускника – бакалавр  
Форма обучения – очная  
Нормативный срок обучения – 4 года  
Кафедра-разработчик программы – Управление процессами перевозок

Общая трудоемкость в з.е. – 3                      Формы промежуточной аттестации в семестре:  
Часов по учебному плану – 108                      зачет 4

#### Распределение часов дисциплины в семестре

Семестр	4	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
– лекции	18	18
– практические (семинарские)	18	18
– лабораторные работы	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ЧИТА



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 г. № 165 и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиль «Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)», утвержденного Учёным советом ЗаБИЖТ ИрГУПС от 02.02.2018 г. протокол № 5.

Программу составил:

Старший преподаватель П.Е. Раевская \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов на заседании кафедры «Управление процессами перевозок».

Протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

Срок действия программы: \_\_\_\_\_ гг

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

М.И. Коновалова

Согласовано

Кафедра «Управление процессами перевозок», протокол от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

М.И. Коновалова

Заведующий библиотекой

А.В. Кузьменко

Начальник управления информатизации

Н.В. Лашук

Рецензент из числа основных работодателей

Забайкальская дирекция управления движением – структурного подразделения Центральной дирекции управления движением – филиала ОАО «РЖД», главный инженер

А.А. Лихин \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель освоения дисциплины</b>	
1	получение знаний о математических методах, позволяющих учесть сложные технологии, элементы случайности в перевозочном процессе и благодаря системному анализу установить эффективные режимы функционирования транспортных систем.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	овладение современными математическими методами и умение использовать их для совершенствования организации, управления и планирования перевозочного процесса, повышения его эффективности;
2	получение навыков постановки задачи моделирования, математического описания моделируемого процесса (объекта), разработки численных методов реализации моделей, моделирования на ЭВМ и применения интегрированных пакетов программ.

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Дисциплина относится вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору. Изучение дисциплины Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных процессов» основывается на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.12 «Математика», Б1.Б.13 «Прикладная математика», Б1.Б.15 «Физика», Б1.Б.16 «Химия», Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация», Б1.Б.22 «Начертательная геометрия и инженерная графика».
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.10 «Управление социально-техническими системами»
2	Б1.Б.18.02 «Прикладная механика»
3	Б1.Б.19 «Материаловедение»
4	Б1.В.03 «Организация пассажирских перевозок»
5	Б1.В.07 «Организация движения поездов»
6	Б1.В.ДВ.07.01 «Мультимодальные транспортно-логистические центры»
7	Б1.В.ДВ.07.02 «Логистические центры в транспортной системе России»
8	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	математические модели простейших процессов;
Уметь	применять методы математического анализа и моделирования, математические методы и вычислительную технику для решения практических задач, проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты;
Владеть	методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы элементарных технических устройств.
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	математические модели систем и процессов, используемых в профессиональной деятельности;
Уметь	применять методы моделирования систем и процессов в практической деятельности с применением современной вычислительной техники;
Владеть	навыками использования методов моделирования систем и процессов в практической деятельности.
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные тенденции развития теории моделирования в науке и технике;
Уметь	демонстрировать способность и готовность к применению полученных знаний и навыков к моделированию в реальных ситуациях и решению практических, профессиональных задач;
Владеть	навыками использования методов моделирования систем и процессов в практической деятельности с применением современной вычислительной техники.

<b>ПК-2: способностью к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	методы статистического анализа;
Уметь	применять методы математической обработки и статистического анализа;
Владеть	методами статистического анализа.
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	современные информационные технологии обработки собранных данных эксплуатационной работы;
Уметь	применять информационные технологии к решению поставленных задач;
Владеть	современными информационными технологиями обработки данных.
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	системный подход к поставленным задачам по оптимизации расходов;
Уметь	применять систематический подход к оптимизационным задачам;
Владеть	системным подходом к инженерным задачам.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	основы математического моделирования;
2	основные принципы применения и исследования моделей транспортно-технологических систем;
3	методы моделирования систем в транспортных процессах.
<b>Уметь</b>	
1	применять методы математического анализа и моделирования;
2	применять математические методы и вычислительную технику для практических задач;
3	применять имитационное моделирование работы станций.
<b>Владеть</b>	
1	навыками исследования моделей транспортных систем различными математическими и экономическими методами.

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Код Занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1	<b>Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования. Методы построения.</b>				
1.1	Тема. Основные понятия моделирования. Роль моделирования в процессах познавательной и практической деятельности человека. /Лек/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1-Э4
1.2	Решение закрытой модели транспортной задачи в матричной форме методом потенциалов. /Пр/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л3.2
1.3	Создание отчета по практическому занятию. /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.4	Теория вероятностей. /Лр/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л3.1
1.5	Создание отчета по лабораторной работе. /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.6	Тема. Формы представления математических моделей. Классификация моделей и области их применения. /Лек/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1-Э4
1.7	Решение закрытой модели транспортной задачи в матричной форме методом потенциалов. /Пр/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л3.2

1.8	Создание отчета по практическому занятию. /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.9	Случайные величины, законы их распределения. /Лр/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л3.1
1.10	Создание отчета по лабораторной работе. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.11	Тема. История применения сетевых графиков в линейном программировании. /Лек/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1-Э4
1.12	Определение параметров сетевого графика. /Пр/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Э1
1.13	Создание отчета по практическому занятию. /Ср/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.14	Сетевое планирование и управление. /Лр/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л3.1
1.15	Создание отчета по лабораторному занятию. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.16	Основные этапы математического моделирования. Методы решения транспортных задач. /Лр/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1-Э4
1.17	Решение открытой модели транспортной задачи в матричной форме дельта методом. /Пр/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л3.2
1.18	Создание отчета по практическому занятию. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.19	Определение опорного плана в закрытой модели транспортной задачи. /Лр/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л3.1
1.20	Создание отчета по лабораторному занятию. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.21	Условия подобия математических моделей и моделируемого процесса. /Лр/	4	2	ОПК-3, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1-Э4
1.22	Решение транспортной задачи в сетевой форме с ограничениями пропускной способности. /Пр/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л3.2
1.23	Создание отчета по практическому занятию. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.24	Определение опорного плана в закрытой модели транспортной задачи. /Лр/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л3.1
1.25	Создание отчета по лабораторному занятию. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
1.26	Проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
2	<b>Раздел 2. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений.</b>				
2.1	Тема. Применение пакетов прикладных программ. /Лек/	4	6	ОПК-3, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1-Э4

2.2	Обработка данных методом Исикавы, Паретто, Z-графиком. Решение задач о назначениях. /Пр/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
2.3	Создание отчета по практическому занятию. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
2.4	Определение параметров эмпирической формулы. /Лр/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л3.1
2.5	Создание отчета по лабораторному занятию. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
2.6	Проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Л4.1
2.7	Подготовка к тестированию. /Ср/	4	4	ОПК-3, ПК-2	Э1-Э4
	Форма промежуточной аттестации - зачет	4	-	ОПК-3, ПК-2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Э1-Э4, 6.3.1.1, 6.3.1.2, 6.3.3.1

### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Учебная литература

##### 6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Аверченков В. И. , Федоров В.П., Хейфец М. Л.	Основы математического моделирования технических систем: учеб. пособие [электронный ресурс]: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=453870">http://znanium.com/bookread2.php?book=453870</a>	М.: ФЛИНТА, 2011 г.	100% онлайн
Л1.2	Никонов О.И., Кругликов С.В., Медведева М.А.,	Математическое моделирование и методы принятия решений: Учебное пособие [Электронный ресурс]: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=949757">http://znanium.com/bookread2.php?book=949757</a>	М.: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017 г.	100% онлайн

##### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
--	------------------------	----------	------------------------------	---

Л2.1	Данилов Н.Н.	Математическое моделирование [Электронный ресурс]: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=278827">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=278827</a>	КемГУ – г. Кемерово, 2014 г.	100% онлайн
Л2.2	Иванов В.В., Кузьмина О.В.	Математическое моделирование [Электронный ресурс]: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=459482">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=459482</a>	НГТУ – г. Новосибирск, 2016 г.	100% онлайн
Л2.3	Маликов, Р.Ф.	Основы математического моделирования: учеб. пособие [Электронный ресурс]: <a href="https://e.lanbook.com/book/5169">https://e.lanbook.com/book/5169</a>	Москва: Горячая линия- Телеком, 2010 г.	100% онлайн
Л2.4		Ежемесячный печатный журнал «Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (Вестник ВНИИЖТ)»	Издательство Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ») г. Москва	8
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Раевская П.Е.	Моделирование транспортных процессов: методические указания с заданиями для выполнения лабораторных работ для студентов очной формы обучения направления бакалавриата 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиля Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт) [Электронный ресурс]: <a href="http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24745.pdf">http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24745.pdf</a>	Чита: ЗаБИЖТ, 2018, Личный кабинет обучающегося	100% online
Л3.2	Раевская П.Е.	Транспортная задача: методическое указание для практических занятий по дисциплине “Моделирование транспортных процессов” для студентов очной формы обучения направления бакалавриата 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиля Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт) [Электронный ресурс]: <a href="http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24744.pdf">http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24744.pdf</a>	Чита: ЗаБИЖТ, 2018, Личный кабинет обучающегося	100% online
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн

Л4.1	Раевская П.Е.	<p>Моделирование транспортных процессов: методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы для студентов очной формы обучения направления бакалавриата 23.03.01 Технология транспортных процессов, профиля Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт) [Электронный ресурс]:</p> <p><a href="http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24741.pdf">http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24741.pdf</a></p>	<p>Чита: ЗаБИЖТ, 2018, Личный кабинет обучающегося</p>	<p>100% online</p>
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ <a href="http://zabizht.ru">http://zabizht.ru</a>			
Э2	ЭБС «Знаниум» <a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a>			
Э3	ЭБС "Издательство "Лань" <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>			
Э4	ЭБС "Университетская библиотека Online" <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, количество – 137, лицензия №49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. №139/53-ОАЭ-11;			
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, количество – 225, лицензия №45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, количество – 200, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. №29/32А-08.			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1				
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант» – договор от 21.12.2017 г. №22/2018/955В на оказание услуг по сопровождению (информационному обслуживанию комплекта Системы Гарант).			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	<p>Учебный корпус ЗаБИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672090, Забайкальский край, г. Чита, ул Бутина, 3, корп 3.</p> <p>Учебный корпус №2 ЗаБИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672090, Забайкальский край, г. Чита, ул Бутина, д 3, корп 1.</p> <p>Учебно-лабораторный корпус ЗаБИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672090, Забайкальский край, г. Чита, ул Бутина, д 3.</p>
2	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, 3, корп 3, этаж 4, помещение 12.</p> <p>Учебная аудитория № 408 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной), учебно-наглядные пособия, учебная мебель.</p>
3	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, д 3, корп 1, этаж 2, помещение 12, 13.</p> <p>Учебная аудитория № 13м для проведения лабораторных работ.</p> <p>Учебная мебель, компьютеры с подключением к сети «Интернет».</p>
4	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, д 3, корп 1, этаж 3, помещение 14.</p> <p>Учебная аудитория № 30м для проведения самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Компьютеры с подключением к сети «Интернет», учебная мебель.</p>
5	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, 3, корп 3, этаж 3, помещение 8.</p> <p>Читальный зал.</p>
6	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, д 3, этаж 3, помещение 2.</p> <p>Помещение № 351 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебного	Организация деятельности обучающегося

занятия	
Лекция	<p>Изучение дисциплины «Моделирование транспортных процессов» направлено на изучение математического моделирования в эксплуатационной работе.</p> <p>В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практические занятия и указания на самостоятельную работу.</p> <p>В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
Лабораторные работы	Изучение документации. Оформление лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ. Защита лабораторных работ.
Практическое (семинарское) занятие	<p>Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.</p> <p>Обучающийся должен готовиться к семинарским занятиям: прорабатывать лекционный материал.</p> <p>На практическом занятии решаются задачи по определенной теме.</p>
Самостоятельная работа студентов	<p>Подготовка к зачету и групповой работе на практических занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети). Основной задачей при изучении курса является не столько приобретение профессиональных навыков, сколько обучение определённому типу мышления, формирование определённых установок – профессиональных принципов, ценностей и норм - моделей мышления и организационного поведения.</p> <p>Важно заинтересоваться проблемами изучаемой дисциплины, попытаться стать активным участником управленческого процесса, что предполагает самостоятельную, активную, творческую работу студентов.</p> <p>Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности.</p> <p>Виды внеаудиторной СРС разнообразны: подготовка и написание индивидуальных творческих работ докладов и других письменных работ на заданные темы. Студенту предоставляется право выбора темы и даже руководителя работы; выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это – подбор и изучение литературных источников; разработка и составление различных схем; проведение расчетов и др.; выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы.</p>
<p>Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой практики, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	



**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных процессов»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных  
процессов»**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Моделирование транспортных процессов» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-3:** способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.

**ПК-2:** способностью к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций  
ОПК-3, ПК-2 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Б1.Б.12 «Математика»	1	1
		Б1.Б.15 «Физика»	1	1
		Б1.Б.16 «Химия»	1	1
		Б1.Б.12 «Математика»	2	2
		Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация»	2	2
		Б1.Б.22 «Начертательная геометрия и инженерная графика»	2	2
		Б1.Б.13 «Прикладная математика»	3	3
		Б1.Б.20 «Общая электротехника и электроника»	4	4
		Б1.Б.18.01 «Теоретическая механика»	4	4
		Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных систем»	4	4
		Б1.В.ДВ.09.02 «Прикладное программирование транспортных систем»	4	4
		Б1.Б.18.02 «Прикладная механика»	5	5
		Б1.Б.19 «Материаловедение»	7	6
		Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»	8	7

ПК-2	способностью к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов	Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных систем»	4	1
		Б1.В.ДВ.09.02 «Прикладное программирование транспортных систем»	4	1
		Б1.В.07 «Организация движения поездов»	5	2
		Б1.В.07 «Организация движения поездов»	6	3
		Б1.В.03 «Организация пассажирских перевозок»	6	3
		Б1.Б.10 «Управление социально-техническими системами»	7	4
		Б1.В.ДВ.07.01 «Мультимодальные транспортно-логистические центры»	7	4
		Б1.В.ДВ.07.02 «Логистические центры в транспортной системе России»	7	4
		Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»	8	5

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)			
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования. Методы построения. Раздел 2. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений.	Минимальный уровень	<p>Знать: математические модели простейших процессов.</p> <p>Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, математические методы и вычислительную технику для решения практических задач, проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты.</p> <p>Владеть: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы элементарных технических устройств.</p>			
			Базовый уровень	<p>Знать: математические модели систем и процессов, используемых в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: применять методы моделирования систем и процессов в практической деятельности с применением современной вычислительной техники.</p> <p>Владеть: навыками использования методов моделирования систем и процессов в практической деятельности.</p>			
			Высокий уровень	<p>Знать: основные тенденции развития теории моделирования в науке и технике.</p> <p>Уметь: демонстрировать способность и готовность к применению полученных знаний и навыков к моделированию в реальных ситуациях и решению практических, профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыками использования методов моделирования систем и процессов в практической деятельности с применением современной вычислительной техники.</p>			
							Знать: методы статистического

ПК-2	способностью к планированию и организации работы транспортных комплексов городов и регионов, организации рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования. Методы построения. Раздел 2. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений.	Минимальный уровень	анализа. Уметь: применять методы математической обработки и статистического анализа. Владеть: методами статистического анализа.
			Базовый уровень	Знать: современные информационные технологии обработки собранных данных эксплуатационной работы.
				Уметь: применять информационные технологии к решению поставленных задач.
				Владеть: современными информационными технологиями обработки данных.
			Высокий уровень	Знать: системный подход к поставленным задачам по оптимизации расходов.
				Уметь: применять систематический подход к оптимизационным задачам.
				Владеть: системным подходом к инженерным задачам.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)	
<b>4 семестр</b>					
1	2	3	4	5	6
1	6	Текущий контроль	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования. Методы построения.	ОПК-3, ПК-2	Лабораторная работа №1, №2 Защита лабораторных работ (устно), доклад, решение разноуровневых задач
2	10	Текущий контроль	Раздел 2. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений	ОПК-3, ПК-2	Лабораторная работа №3 Защита лабораторных работ (устно), доклад, решение разноуровневых задач
3	14	Текущий контроль	Раздел 2. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений	ОПК-3, ПК-2	Лабораторная работа №5, №6 Защита лабораторных работ (устно), доклад, решение разноуровневых задач
4	18	Промежуточная аттестация – зачет	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования. Методы построения. Раздел 2. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений.	ОПК-3, ПК-2	Зачет, тестирование (компьютерные технологии)

## 2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется двухбальная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской темы. Рекомендуется для оценки знаний, навыков и опыта деятельности обучающихся.	Темы докладов
2	Разноуровневая задача	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; — творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий
3	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Темы лабораторных работ и требования к их защите
4	Тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности обучающихся.	Комплект теоретических вопросов к зачету по разделам

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы.	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов.	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

**Доклад**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Выставляется студенту, если доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Используются дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы, соответствует предъявляемым требованиям. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые).
«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана.

**Разноуровневые задачи**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Задача решена верно, приведены правильные аргументирующие выводы и разработаны рекомендации по совершенствованию кадрового потенциала. Результаты расчетов отображены графически.
«не зачтено»	Задача не решена или решена со значительными замечаниями.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки.

### Тест

18 тестовых заданий, за каждый правильный ответ на вопросы, отражающие овладение знаниями – 4 балла, умениями – 6 баллов, навыками – 8 баллов. Максимальное количество баллов за тест – 100 баллов. Перевод в двухбалльную систему происходит следующим образом:

Критерии оценивания	Оценка
Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	«зачтено»
Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	
Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	
Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	«незачтено»

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые

**для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующих этапы формирования компетенций  
в процессе освоения образовательной программы**

**3.1 Перечень докладов**

Варианты докладов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов докладов по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта докладов  
по теме «Сфера и границы применения математического моделирования систем и процессов»

План доклада:

1. Общие понятия о моделировании.
2. Сферы и границы применения математического моделирования.

**3.2 Типовое контрольное задание для выполнения разноуровневой задачи**

Варианты разноуровневой задачи выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта разноуровневой задачи по теме, предусмотренной рабочей программой.

Образец типового варианта разноуровневой задачи  
по теме «Общие вопросы теории моделирования»

1. Решить геометрически задачу линейного программирования  $F = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ ,

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 4, \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$

**3.3 Типовые вопросы для защиты лабораторных работ**

Варианты лабораторных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец вопросов для защиты лабораторной работы, предусмотренной рабочей программой.

Образец вопросов для защиты лабораторной работы

1. Что такое двойственная задача в линейном программировании?
2. Какие задачи называются симметричными взаимно двойственными?
3. Перечислите свойства двойственных задач.
4. Изложите алгоритм составления двойственной задачи.
5. Сформулируйте основные теоремы теории двойственности.
6. Поясните экономический смысл теорем двойственности.
7. Дайте экономическую интерпретацию свойств двойственных оценок.

8. Опишите экономико-математическую модель транспортной задачи. Какие методы решения транспортных задач вы знаете?
9. Что называется оптимальным планом транспортной задачи?
10. В чем суть метода наименьшей стоимости и метода северо-западного угла?
11. В чем суть метода потенциалов решения транспортной задачи.
12. Дайте экономическую интерпретацию метода потенциалов решения транспортной задачи.
13. Что такое задачи целочисленного программирования? Приведите примеры таких задач и назовите известные вам методы их решения.
14. Изложите сущность алгоритма Гомори.

### **3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования**

#### **Тестовые задания для оценки знаний**

1. Что относится к этапам математического моделирования?
  - 1) Все перечисленное
  - 2) Анализ результатов и их применение
  - 3) Построение математической модели
  - 4) Математический анализ модели.
2. Дайте определение «Теория подобия»?
  - 1) учение о подобии явлений
  - 2) это сходство в определенном отношении объектов, явлений или понятий в целом различных
  - 3) это подобие в определенном отношении объектов, явлений или понятий в целом различных
3. Сколько направлений развития методики определения критериев подобия
  - 1) Два
  - 2) Шесть
  - 3) Три
4. В какой форме представляют информационные модели объекты и процессы?
  - 1) В материальной форме
  - 2) В знаковой форме
  - 3) Вобразной или знаковой форме
5. Какими бывают модели по области использования?
  - 1) Все перечисленные
  - 2) Имитационные
  - 3) Учебные, опытные
  - 4) Научно-технические
  - 5) Игровые

6. Дайте определение «Научно-технические модели»?
- 1) Создаются для исследования процессов и явлений
  - 2) Это уменьшенные или увеличенные копии проектируемого объекта
  - 3) Непросто отражают реальность с той или иной степенью точности, а имитируют ее.
7. Какие бывают модели по фактору времени?
- 1) Учебные
  - 2) Имитационные
  - 3) Статические, динамические
8. Дайте определение «Динамические модели»?
- 1) Модели, описывающие процессы изменения и развития системы (изменения объекта во времени)
  - 2) Модели, в которых время рассматривается как непрерывный фактор
  - 3) Такие модели, в которых учитывается воздействие факторов, обладающих более высокой степенью неопределенности

### **Тестовые задания для оценки умений**

1. Два объекта (явления) называются подобными, если...?
- 1) они не имеют сходственные математические описания, сходственные величины которых пропорциональны
  - 2) они имеют сходственные математические описания, все сходственные величины которых попарно пропорциональны
  - 3) они имеют сходственные математические описания, все сходственные величины которых попарно не пропорциональны
2. Как называется фиксированный факт, определяющий окончание или возможность начала одной или нескольких работ в сетевом планировании и управлении?
- 1) Событие
  - 2) Работа
  - 3) Поздний срок
3. «Это совокупность условий, выделяющих данное явление из множества других, описываемых уравнениями того же вида» о чем идет речь?
- 1) Первая теорема подобия
  - 2) Условие подобия
  - 3) Условия однозначности
4. Что необходимо сделать, чтобы определить оценочные отношения в симплекс таблице?
- 1) Разделить разрешающий столбец на столбец свободных членов
  - 2) Разделить оценочную строку на разрешающий столбец
  - 3) Разделить столбец свободных членов на разрешающий столбец

5. Что необходимо знать для решения задач массового обслуживания?

- 1) Характер входящего потока требований, дисциплину обслуживания, тип системы массового обслуживания
- 2) Характер входящего потока требований, тип системы массового обслуживания, закон распределения продолжительности обслуживания, число обслуживающих устройств, их продолжительность
- 3) Характер входящего потока требований, дисциплину обслуживания, тип системы массового обслуживания, закон распределения продолжительности обслуживания, число обслуживающих устройств, их продолжительность

6. Для чего предназначена «Диаграмма Исикавы»?

- 1) Пошаговое решение определенной проблемы
- 2) Для анализа и ранжирования факторов, влияющих на ту или иную характеристику качества
- 3) Предназначена для определения и структурирования причинно-следственных связей между объектом анализа и влияющих на него факторами

#### Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1. По какому условию определяются потенциалы в транспортной задаче?

- 1)  $U_i + V_j = C_{ij}$ , у которых  $X_{ij} > 0$
- 2)  $U_i + V_j \leq C_{ij}$ , у которых  $X_{ij} \leq 0$
- 3)  $U_i + V_j \geq C_{ij}$ , у которых  $X_{ij} \leq 0$

2. Какой является оптимизационная задача, если она не имеет оптимального решения?

- 1) Неразрешимой
- 2) Разрешимой, с  $X \in W$
- 3) Разрешимой, с  $X \notin W$

3. Составить план транспортной задачи методом «Северо-западного угла» по следующим данным: Имеется три поставщика  $A_1, A_2, A_3$ , а также четыре потребителя  $B_1, B_2, B_3, B_4$ . Количество груза, находящегося у потребителей, равно соответственно:  $a_1=60$ т,  $a_2=40$ т,  $a_3=35$ т. Количество груза, необходимого потребителю, равно соответственно:  $b_1=40$ т,  $b_2=25$ т,  $b_3=20$ т,  $b_4=50$ т. Дана матрица тарифов (издержек или транспортных расходов):

$$c = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 6 & 3 \\ 7 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix} ?$$

<:

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	a
--	-------	-------	-------	-------	---

A <sub>1</sub>	<sup>5</sup> 40	<sup>4</sup> 20	<sup>1</sup> -	<sup>2</sup> -	60, 20, 0
A <sub>2</sub>	<sup>4</sup> -	<sup>2</sup> 5	<sup>6</sup> 20	<sup>3</sup> 15	40, 35, 15
A <sub>3</sub>	<sup>7</sup> -	<sup>3</sup> -	<sup>5</sup> -	<sup>4</sup> 35	35, 0
B	40, 0	25, 5, 0	20, 0	50, 35, 0	135

:>

$$F = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 11 \\ 2x_1 - x_2 \geq 10 \\ x_1 \leq 3 \\ x_2 \geq 10 \end{cases}$$

4. Привести уравнение к каноническому виду

1) 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 10 \\ x_1 + x_5 = 3 \\ x_2 - x_6 = 10 \end{cases}$$

2) 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 - x_4 = 10 \\ x_1 + x_5 = 3 \\ x_2 - x_6 = 10 \end{cases}$$

3) 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 - x_4 = 10 \\ x_1 + x_5 = 3 \\ x_2 + x_6 = 10 \end{cases}$$

### 3.5 Перечень теоретических вопросов к текущему контролю (для оценки знаний)

#### Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования. Методы построения.

- 1.1. Моделирование. Основные понятия и определения.
- 1.2. Классификация моделей.
- 1.3. Условия применимости моделирования. Недостатки метода.
- 1.4. Случайные события и величины.
- 1.5. Законы распределения.
- 1.6. Основные этапы математического моделирования.
- 1.7. Предмет, задача и основные понятия математического программирования.
- 1.8. Классификация задач математического программирования.
- 1.9. Постановка задачи коммивояжера.
- 1.10. Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.

- 1.11. Предмет и область применения имитационного моделирования.
- 1.12. Линейное программирование. Формы записи.
- 1.13. Симплекс-метод. Особенности расчета.
- 1.14. Графический метод решения задач линейного программирования.
- 1.15. Распределительная задача линейного программирования.
- 1.16. Транспортная задача. Отыскание опорного плана.
- 1.17. Методы решения транспортной задачи.
- 1.18. Динамическое программирование.
- 1.19. Сетевое планирование и управление.
- 1.20. Определение временных оценок.
- 1.21. Правила построения и параметры сетевого графика.
- 1.22. Расчет параметров.
- 1.23. Линейная диаграмма.
- 1.24. Входящие потоки требований.
- 1.25. Выходящие потоки требований.
- 1.26. Время обслуживания.
- 1.27. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания.
- 1.28. Управление запасами.
- 1.29. Виды спроса.
- 1.30. Графическое изображение результатов наблюдений.

## **Раздел 2. Построение математических моделей процессов и систем по результатам наблюдений.**

- 2.1. Обработка результатов наблюдений.
- 2.2. Методы определения параметров эмпирической формулы.

### **3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)**

1. Решить геометрически задачу линейного программирования  $F = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max$ ,

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + 3x_2 \geq 4, \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$

2. Решить задачу линейного программирования симплексным методом

$$F = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq -1 \\ x_1 + 2x_2 \leq -3 \\ 3x_1 + 2x_2 \geq -2 \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$

3. Решить задачу (max) о назначениях венгерским методом.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

**3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету**  
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Требуется составить такой план распределения порожних вагонов под погрузку, чтобы суммарный порожний пробег вагонов был минимальным, а план погрузки отделения на сутки был выполнен (метод потенциалов)

из	на					a <sub>i</sub>
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	
A <sub>1</sub>	69	415	165	37	226	50
A <sub>2</sub>	113	156	198	385	185	57
A <sub>3</sub>	127	89	315	225	145	63
A <sub>4</sub>	256	67	308	318	219	28
A <sub>5</sub>	111	253	275	177	279	118
A <sub>6</sub>	66	178	169	295	188	279
b <sub>j</sub>	156	120	100	78	141	

#### **4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия процедуры оценивания результатов обучения
Доклад	Защита докладов предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите.
Разноуровневая задача	Выполнение разноуровневой задачи осуществляется на практическом занятии. Задание выполняется по двум вариантам. Распределение вариантов осуществляется преподавателем. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю.
Защита лабораторной работы	Процедура защиты позволяет оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.
Тестирование	Компьютерное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень типовых практических заданий к зачету для оценки умений;
- перечень комплексных практических заданий к зачету для оценки навыков и (или)

опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

#### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

**Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю.	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю.	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.