

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
«08» мая 2020 г.
№ 266-1

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 эксплуатационной работой

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Формы промежуточной аттестации в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

Зачет - 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

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

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1.1.1	Получение общих теоретических сведений о моделировании, методах построения математических моделей и формального описания процессов в контролируемых системах.
1.1.2	Получение теоретических сведений о методах исследования транспортных систем, теории массового обслуживания, анализа и синтеза социально-экономических, транспортно-логистических системах и процессах.
1.1.3	Выработка практических навыков применения математических моделей для построения автоматизированных систем управления транспортными технологическими процессами и решения задач оптимизации структуры и параметров систем.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1.2.1	Освоение и использование математического аппарата в моделировании производственных процессов на железнодорожном транспорте
1.2.2	Изучение математических моделей и алгоритмов, применяемых при решении транспортных задач.
1.2.3	Получение навыков в решении задач и анализе транспортных сетей.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;	
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;	
– популяризация научных знаний среди обучающихся;	
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;	
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;	
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Изучение дисциплины «Моделирование транспортных процессов» основывается на знаниях учебных дисциплин:	
2.1.1	Б1.Б.12 «Математика».
2.1.2	Б1.Б.13 «Прикладная математика».
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
Изучение дисциплины «Моделирование транспортных процессов» необходимо для освоения следующих учебных дисциплин:	
2.2.1	Б1.В.ДВ.02.02 «Транспортно-логистическое обеспечение при мультимодальных перевозках».
2.2.2	Б1.В.ДВ.07.01 «Мультимодальные транспортно-логистические центры».
2.2.3	Б1.В.ДВ.07.02 «Логистические центры в транспортной системе России».
2.2.4	Государственная итоговая аттестация Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-3: Способность 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.	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Основы теории моделирования.
Уметь	Применять основы моделирования при построении транспортных систем.
Владеть	Навыками построения моделей и сетей.

Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Основы построения сетевых моделей и методы линейного программирования
Уметь	Применять методы и способы построения сетевых моделей и их анализа, в том числе с использованием ПЭВМ.
Владеть	Навыками выбора, построения и анализа сетевых моделей различных типов, в том числе с использованием ПЭВМ.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Основы динамического программирования, систем массового обслуживания и имитационного моделирования.
Уметь	Принимать решение о необходимости модификации хода исследования по промежуточным результатам моделирования.
Владеть	Навыками согласования методов и алгоритмов при модификации решения в транспортных задачах.

ПК-2: Способность 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.

Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Основные принципы применения и исследования моделей транспортно-технологических систем.
Уметь	Применять методы исследования транспортно-технологических систем.
Владеть	Навыками математического моделирования транспортно-технологических систем.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Основные принципы планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов.
Уметь	Применять методы и способы организации работы транспортных комплексов, в том числе с использованием ПЭВМ.
Владеть	Навыками построения и анализа организации работы транспортных комплексов, в том числе с использованием ПЭВМ.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Основные принципы рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов.
Уметь	Применять принципы рационального планирования взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, в том числе с использованием ПЭВМ.
Владеть	Навыками оптимального планирования и моделирования при взаимодействии различных видов транспорта, в том числе с использованием ПЭВМ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Основы математического моделирования.
2	Основные принципы моделирования транспортных сетей и динамики транспортных комплексов.
3	Способы и методы решения задач оптимального построения и планирования транспортных комплексов городов и регионов.
Уметь	
1	Применять методы математического анализа и моделирования.
2	Определять основные показатели транспортных комплексов – техническое оснащение, развитие сети, перевозочной, технической и эксплуатационной работы.
3	Разрабатывать алгоритмы научно-исследовательских задач, в том числе с использованием прикладных программ при рассмотрении транспортных потоков и комплексов.
Владеть	
1	Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принцип работы различных транспортных систем.
2	Методами исследования характеристик и организации движения транспортных потоков.
3	Методами постановки и решения экономико-математических транспортных задач.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования.				
1.1	Модели и моделирование. Общие понятия и классификация. /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

1.2	Решение общих задач моделирования. /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.3	Транспортная задача. /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
1.4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
Раздел 2. Сетевые модели.					
2.1	Общие сведения о сетевых моделях. Алгоритмы решения задач в сетевой форме. /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.2	Определение кратчайшего пути. Алгоритм Флойда. Алгоритм Дейкстры. /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
					Л3.2
2.3	Алгоритм нахождения кратчайшего пути с использованием алгоритма Флойда. /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.5	Задача о максимальном потоке. Алгоритм нахождения максимального потока. Максимальные и минимальные потоки в сети. /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.6	Нахождение максимального потока. /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.7	Алгоритм нахождения максимального потока /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.8	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.9	Сети с ограниченной пропускной способностью. Метод ветвей и границ /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.10	Метод ветвей и границ. /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.11	Применение метода ветвей и границ при решении задачи о коммивояжера. /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.12	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.13	Потоки с наименьшей стоимостью и ограничением пропускной способности. /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.14	Нахождение потока с наименьшей стоимостью /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
2.15	Алгоритм нахождения потока с наименьшей стоимостью. /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
2.16	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
Раздел 3. Линейное программирование.					
3.1	Общие вопросы методов линейного программирования. Метод «совмещенной матрицы». /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.2	Маршрутизация перевозок методом «совмещенной матрицы». /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.3	Решения задач линейного программирования, методом «совмещенной матрицы». /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
3.4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
Раздел 4. Динамическое программирование.					
4.1	Основы динамического программирования. Приложение методов динамического программирования к транспортным процессам. /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.2	Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.3	Решения задач с использованием рекуррентных алгоритмов. /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
4.4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
Раздел 5. Системы массового обслуживания.					
5.1	Общие вопросы систем массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Система самообслуживания, с отказом и одноканальная система. Многоканальные системы. /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.2	Модели обслуживания транспортного парка. /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.3	Решения задач с использованием систем массового обслуживания. /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
5.4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
					Л3.1 Л3.2
	Раздел 6. Имитационное моделирование.				
6.1	Основные понятия имитационного моделирования. Этапы моделирования. Построение и эксплуатация имитационных моделей. /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.2	Моделирование случайных величин. /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.3	Решения задач моделирования случайных величин. /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
6.4	Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
	Подготовка к контрольному тестированию. /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету). /Ср/	4	14	ОПК-3 ПК-2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2
	Промежуточная аттестация – зачет. /Пр/	4	2	ОПК-3 ПК-2	

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 дисциплине «Моделирование транспортных процессов» оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, 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 Г. П. Бояркина, Х. Н. Багдуева,	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие, ч.1 численные методы.	Иркутск: ИрГУПС, 2011 г.	234

6.1.2 Дополнительная литература

Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во экз.
---------	----------	---------------	-------------

	составители		год издания	в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Н.В. Голубева	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие	СПб.: Лань, 2013 г.	61
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	В.Е. Гозбенко, Т.В. Сатурченко	Математическое моделирование (сетевые модели): Курс лекций	Иркутск: ИрГУПС, 2003 г.	233
Л3.2	В.Е. Гозбенко, Т.В. Сатурченко	Математическое моделирование (сети с ограниченной пропускной способностью, метод ветвей и границ): Курс лекций	Иркутск: ИрГУПС, 2004 г.	289
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Моделирование транспортных процессов» размещенный в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.			
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Не предусмотрено				
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
Специализированное программное обеспечение не требуется				
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	http://www.irgups.ru/ntb – Научно-техническая библиотека ИрГУПС			
6.3.3.2	http://www.biblioclub.ru – «Университетская библиотека онлайн»			
6.3.3.3	http://www.e.lanbook.com – Издательство «Лань». Электронная библиотечная система			
6.3.3.4	http://www.elibrary.ru – Научная электронная библиотека eLibrary.ru			
6.4 Правовые и нормативные документы				
Не предусмотрено				

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория кафедры «Управление эксплуатационной работой». Компьютерный класс Б-214 «САПР» для выполнения лабораторных работ по дисциплине. Оснащение лаборатории: 14 ПК Intel Celeron CPU 2,5 GHz, ОЗУ 1 ГБ; проектор с экраном LCD multisync VT 440; информационные стенды 11 шт.

	Учебная лаборатория кафедры «Управление эксплуатационной работой» Компьютерный класс Б-201 «АСУЖТ». Оснащение лаборатории: 15 ПК Intel Pentium 4 CPU 3 GHz, ОЗУ 512 МБ; переносная маркерная доска; информационные стенды 8 шт
4	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционное занятие	<p>Обучающемуся рекомендуется иметь отдельную тетрадь для ведения конспектов лекций. Лекции следует записывать с одной стороны листа или оставлять поля, где в процессе самостоятельной работы над учебной литературой можно было бы делать заметки, освещая вопросы, не затронутые в лекции или рассмотренные недостаточно глубоко, а также рекомендованные преподавателем для самостоятельного изучения.</p> <p>Написание конспекта лекций следует вести кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Материал каждой лекции следует проработать в тот же день, в который она читалась. Накануне очередной лекции рекомендуется просмотреть материалы предыдущей, чтобы восстановить в памяти основные положения, математический аппарат и основные выводы.</p>
Практическое занятие	<p>Обучающемуся рекомендуется иметь отдельную тетрадь для ведения материалов практических занятий. Материал практических занятий следует записывать с одной стороны листа или оставлять поля, где в процессе самостоятельной работы над учебной литературой можно было бы делать заметки, освещая вопросы, не затронутые на практическом занятии или рассмотренные недостаточно глубоко, а также рекомендованные преподавателем для самостоятельного изучения.</p> <p>При подготовке к практическому занятию изучается лекционный материал и рекомендуемая литература по теме занятия. На практических занятиях при опросе и проведении письменных контрольных работ контролируется самостоятельная работа обучающихся над дисциплиной и их методическая подготовка</p>
Лабораторная работа	<p>Обучающемуся рекомендуется иметь отдельную тетрадь для ведения материалов лабораторных занятий. Материал лабораторных работ, а также индивидуальные задания следует записывать с одной стороны листа или оставлять поля, где в процессе самостоятельной работы над учебной литературой можно было бы делать заметки, освещая вопросы, не затронутые на лабораторной работе или рассмотренные недостаточно глубоко, а также рекомендованные преподавателем для самостоятельного изучения.</p> <p>Подготовка к лабораторным работам должна выполняться в рамках самостоятельной работы, которая заключается в подготовке отчетов по лабораторным работам, изучении лекционного материала, материала практических занятий и рекомендуемой литературы по теме занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде 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 (модулей)/ 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.16 Химия	1	2
		Б1.Б.15 Физика	1	3
		Б2.В.01(У) Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		4
		Б1.Б.22 Начертательная геометрия и инженерная графика	2	5
		Б1.Б.12 Математика	2	6
		Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация	2	7
		Б1.Б.13 Прикладная математика	3	8
		Б1.Б.20 Общая электротехника и электроника	4	9
		Б1.В.ДВ.09.01 Моделирование транспортных процессов	4	10
		Б1.В.ДВ.09.02 Прикладное программирование транспортных систем	4	11
		Б1.Б.18.01 Теоретическая механика	4	12
		Б1.Б.18.02 Прикладная механика	5	13
		Б1.Б.18 Механика	6	14
		Б1.Б.19 Материаловедение	7	15

		Б1.Б.18 Механика	9	16
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		17
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 процессов	4	1
		Б1.В.07 Организация движения поездов	5	2
		Б1.В.03 Организация пассажирских перевозок	6	3
		Б1.В.07 Организация движения поездов	6	4
		Б1.В.ДВ.02.02 Транспортно-логистическое обеспечение при мультимодальных перевозках	6	5
		Б1.Б.10 Управление социально-техническими системами	7	6
		Б1.В.ДВ.07.01 Мультимодальные транспортно-логистические центры	7	7
		Б1.В.ДВ.07.02 Логистические центры в транспортной системе России	7	8
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		9

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3, ПК-2 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)/практики	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования Раздел 2. Сетевые модели Раздел 3. Линейное программирование Раздел 4. Динамическое программирование	Минимальный уровень	Знать основы теории моделирования
				Уметь применять основы моделирования при построении транспортных систем
				Владеть навыками построения моделей и сетей

	технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Раздел 5. Системы массового обслуживания Раздел 6. Имитационное моделирование	Базовый уровень	<p>Знать основы построения сетевых моделей и методы линейного программирования</p> <p>Уметь применять методы и способы построения сетевых моделей и их анализа, в том числе с использованием ПЭВМ</p> <p>Владеть навыками выбора, построения и анализа сетевых моделей различных типов, в том числе с использованием ПЭВМ</p>
			Высокий уровень	<p>Знать основы динамического программирования, систем массового обслуживания и имитационного моделирования</p> <p>Уметь принимать решение о необходимости модификации хода исследования по промежуточным результатам моделирования</p> <p>Владеть навыками согласования методов и алгоритмов при модификации решения в транспортных задачах</p>
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 Раздел 2. Сетевые модели Раздел 3. Линейное программирование Раздел 4. Динамическое программирование Раздел 5. Системы массового обслуживания Раздел 6. Имитационное моделирование	Минимальный уровень	<p>Знать основные принципы применения и исследования моделей транспортнотехнологических систем</p> <p>Уметь применять методы исследования транспортнотехнологических систем</p> <p>Владеть навыками математического моделирования транспортнотехнологических систем</p>
			Базовый уровень	Знать основные принципы планирования и организации работы транспортных комплексов городов и регионов

				<p>Уметь применять методы и способы организации работы транспортных комплексов, в том числе с использованием ПЭВМ</p>
				<p>Владеть навыками построения и анализа организации работы транспортных комплексов, в том числе с использованием ПЭВМ</p>
			Высокий уровень	<p>Знать основные принципы рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, при перевозках пассажиров, багажа, грузобагажа и грузов</p>
				<p>Уметь применять принципы рационального планирования взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему, в том числе с использованием ПЭВМ</p>
				<p>Владеть навыками оптимального планирования и моделирования при взаимодействии различных видов транспорта, в том числе с использованием ПЭВМ</p>

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

№	Неделя	Наименование Контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел дисциплины, компетенция)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	2	3	4	5
1	1-2	Текущий контроль	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования	ОПК-3 ПК-2 Терминологический диктант (письменно); Выполнение контрольной работы № 1 (письменно); Защита лабораторной работы № 1 (устно).
2	3-4	Текущий контроль	Раздел 2. Сетевые модели	ОПК-3 ПК-2 Выполнение контрольной работы № 2 (письменно); Защита лабораторной работы № 2 (устно).

3	5-6	Текущий контроль	Раздел 2. Сетевые модели	ОПК-3 ПК-2	Конспект лекций (письменно); Выполнение контрольной работы № 3 (письменно); Защита лабораторной работы № 3 (устно).
4	7-8	Текущий контроль	Раздел 2. Сетевые модели	ОПК-3 ПК-2	Выполнение контрольной работы № 4 (письменно). Защита лабораторной работы № 4 (устно).
5	9-10	Текущий контроль	Раздел 2. Сетевые модели	ОПК-3 ПК-2	Выполнение контрольной работы № 5 (письменно); Защита лабораторной работы № 5 (устно).
6	11-12	Текущий контроль	Раздел 3. Линейное программирование	ОПК-3 ПК-2	Конспект лекций (письменно); Терминологический диктант (письменно); Выполнение контрольной работы № 6 (письменно); Защита лабораторной работы № 6 (устно).
7	13-14	Текущий контроль	Раздел 4. Динамическое программирование	ОПК-3 ПК-2	Выполнение контрольной работы № 7 (письменно); Защита лабораторной работы № 7 (устно).
8	15-16	Текущий контроль	Раздел 5. Системы массового обслуживания	ОПК-3 ПК-2	Выполнение контрольной работы № 8 (письменно); Защита лабораторной работы № 8 (устно).
9	17	Текущий контроль	Раздел 6. Имитационное моделирование	ОПК-3 ПК-2	Конспект лекций (письменно); Терминологический диктант (письменно); Защита лабораторной работы № 9 (устно).
10	18	Промежуточная аттестация - зачет	Раздел 1. Общие вопросы теории моделирования Раздел 2. Сетевые модели Раздел 3. Линейное программирование Раздел 4. Динамическое программирование Раздел 5. Системы массового обслуживания Раздел 6. Имитационное моделирование	ОПК-3 ПК-2	Собеседование (устно)

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 учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
2	Задания репродуктивного уровня	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать знания фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умения правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенной темы (раздела) дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты заданий репродуктивного уровня по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Задания реконструктивного уровня	Средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты индивидуальных домашних заданий реконструктивного уровня по темам дисциплины
4	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень понятий по темам дисциплины
5	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине

6	Защита практической работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося.	Темы практических работ и требования к их защите
7	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.	Темы лабораторных работ и требования к их защите

		Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
8	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

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

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный

«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы
-----------------------	--------------	---	-----------------------------

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Терминологический диктант

Пять терминов, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

Критерии и шкала оценивания конспекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Задачи (задания) репродуктивного уровня

Пять заданий, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

Задачи (задания) реконструктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями

«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем 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
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами

«неудовлетворительно»	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
-----------------------	--

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 Типовые контрольные задания для решения ситуационной задачи

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения ситуационных задач.

В крытый вагон грузоподъемностью 44 тонны загружаются предметы трех наименований. Приведенная ниже таблица содержит данные о весе одного предмета w_i (в тоннах) и прибыли r_i (в тысячах рублей), получаемой от одного загруженного предмета. Как необходимо загружать вагон, чтобы получить максимальную прибыль?

Исходные данные

Предмет i	w_i , т	R_i , тыс. руб.
1	2	31
2	3	47
3	1	14

3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

1. Маршрутизация перевозок методом «совмещенной матрицы».
2. Алгоритмы поиска кратчайшего пути.
3. Потoki с наименьшей стоимостью и ограничением пропускной способности.
4. Симплексный метод для сетей с ограниченной пропускной способностью.
5. Многоканальная система с ожиданием и отказами $M / M / c / N$

3.3 Перечень контрольных упражнений (испытаний)

Перечень контрольных упражнений (испытаний) выложен в электронной информационно-образовательной среде ИРГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых Перечень контрольных упражнений (испытаний) для оценки общей физической подготовленности, предусмотренных рабочей программой.

Для заданной сети, представленной на рис. 1, определить кратчайшие пути между любыми двумя узлами воспользовавшись алгоритмом Флойда. Расстояния между узлами этой сети показаны возле соответствующих ребер. Ребро (3, 5) ориентировано, поэтому не допускается движение от узла 5 к узлу 3. Все остальные ребра допускают движение в обоих направлениях.

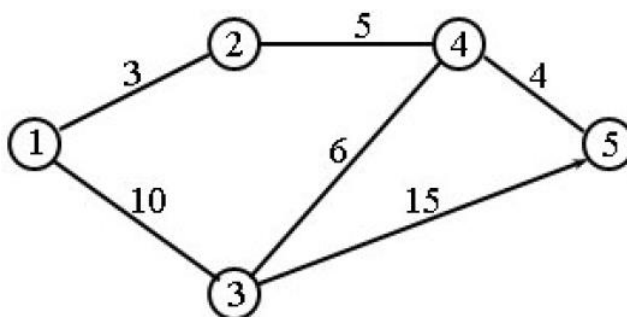


Рис. 1. Сеть

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-3.2	Тема 1. Модели и моделирование. Общие понятия и классификация	Знание	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Умение	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 2. Общие сведения о сетевых моделях. Алгоритмы решения задач в сетевой форме	Знание	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Умение	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 3. Задача о максимальном потоке. Алгоритм нахождения максимального потока. Максимальные и минимальные потоки в сети	Знание	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Умение	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 4. Сети с ограниченной пропускной способностью. Метод ветвей и границ	Знание	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Умение	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 5. Потоки с наименьшей стоимостью и ограничением пропускной способности	Знание	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Умение	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Итого	60

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Моделирование – это

- а) метод исследования сложных систем, основанный на том, что рассматриваемая система заменяется на модель и проводится исследование модели с целью получения информации об изучаемой системе;
- б) процесс неформальной постановки конкретной задачи;
- в) процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
- г) процесс выявления существенных признаков.

2. Модель – это

- а) информация о несущественных свойствах объекта;
- б) материальный или абстрактный заменитель объекта отражающий его существенные характеристики;
- в) объект, который ведет себя с точки зрения целей исследования аналогично исследуемой системе;
- г) образ отражение реальной действительности.

3. Математическая модель – это

- а) последовательность электрических сигналов;
- б) модель, использующая для описания свойств и характеристик исследуемой системы математические символы и методы;
- в) описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
- г) совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы.

4. Расписание движения поездов может как при:

- а) натурной модели;
- б) табличной модели;
- в) графической модели;
- г) компьютерной модели;
- д) математической модели.

5. Характеристика, которая отражает степени соответствия модели реальному объекту – это

- а) управляемость;
- б) организационная структура;
- в) адаптивность;
- г) возможность развития;
- д) неопределенность.

6. К основным этапам моделирования относятся:

- а) разработка концептуальной модели системы;
- б) алгоритмизация модели системы;
- в) использование модели для получения нового знания;
- г) формализация концептуальной модели;

- д) машинная реализация модели системы;
- е) интерпретация результатов моделирования системы;
- ж) оценка эффективности.

7. Основной недостаток классического подхода к моделированию объектов и систем заключается:

- а) в наличии взаимосвязи между компонентами системы;
- б) в отсутствии взаимосвязи между компонентами системы;
- в) в возможности моделирования объекта или системы полностью;
- г) в невозможности моделирования объекта или системы полностью.

8. В основе создания моделей лежит принцип:

- а) аналогии, соотношения подобий;
- б) достаточности сведений об изучаемом объекте;
- в) достаточности ресурсов всех видов;
- г) достаточности сведений о внешней среде.

9. Математическое моделирование объектов и систем включает в себя:

- а) аналитическое;
- б) статистическое;
- в) комбинированное;
- г) гипотетическое;
- д) аналоговое;
- е) макетирование;
- ж) языковое;
- з) знаковое;
- и) научный эксперимент;
- к) комплексные испытания;
- л) производственный эксперимент;
- м) в реальном масштабе времени;
- н) в нереальном масштабе времени.

10. По характеру изучаемых процессов выделяют следующие виды моделирования:

- а) полное;
- б) неполное;
- в) приближенное;
- г) детерминированное;
- д) статическое;
- е) дискретное;
- ж) стохастическое;
- з) динамическое;
- и) непрерывное;
- к) дискретно-непрерывное;
- л) мысленное;
- м) реальное.

11. Симплексный метод считается самым эффективным для решения задач линейного программирования с числом переменных:

- а) одна;
- б) две;
- в) более двух.

12. Характеристика, которая позволяет экспериментатору исследовать объект в разных условиях модельной системы:

- а) управляемость;
- б) адаптивность;
- в) возможность развития;
- г) неопределенность.

13. Оптимизация сетевой модели возможна применением следующих мероприятий:

- а) перераспределения временных ресурсов;
- б) перераспределения рабочих;
- в) интенсификация выполнения работ;
- г) параллельного выполнения работ;
- д) изменение методов выполнения работ;
- е) изменением количества ремонтируемых объектов.

14. Под параметризацией модели понимается:

- а) спецификация модели;
- б) оценка параметров модели;
- в) сбор статистической информации об объекте исследования;
- г) проверка адекватности модели.

15. Под верификацией модели понимается:

- а) спецификация модели;
- б) оценка параметров модели;
- в) сбор статистической информации об объекте исследования;
- г) проверка адекватности модели.

16. Циклом в решении транспортной задачи называется:

- а) перерасчет таблицы;
- б) ломанная линия, вершины которой расположены в занятых клетках;
- в) ломанная линия, вершины которой расположены в свободных клетках.

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

1. Дать определение понятию «моделирование»;
2. Дать определение понятию «состояние системы»;
3. Дать определение понятию «математическое моделирование»;
4. Дать определение понятию «формализация».
5. Как классифицируются системы?
6. Что такое моделирование? Что относится к физическим, а что к описательным моделям.
7. Классификация математических моделей в зависимости от методов их компьютерной реализации.
8. Классификация математических моделей (и исследуемых систем) в зависимости от возможности исследователя управлять ими.
9. Основные этапы и уровни моделирования.
10. Что называется математическим моделированием?
11. Перечислите основные недостатки экспериментального подхода.
12. Дайте краткую характеристику видов моделей.
13. Какими бывают транспортные задачи?
14. Как решить открытую транспортную задачу?

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

1. Какие задачи решаются с использованием сетевых моделей?
2. Что такое «дерево», «остовное дерево», «ориентированный цикл»?
3. Чем отличается решение транспортной задачи в сетевой постановке от решения этой же задачи в матричной форме?
4. В чем сущность алгоритма Дейкстры?
5. В чем сущность алгоритма Флойда?
6. Какие задачи решаются методами сетевого планирования и управления (СПУ)?
7. В чем заключается алгоритм построения минимального остовного дерева?
8. В чем сущность задач о максимальном потоке?
9. Потоки с наименьшей стоимостью и ограничением пропускной способности.
10. Симплексный метод для сетей с ограниченной пропускной способностью

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

Компания по прокату автомобилей разрабатывает план по обновлению парка своих машин на следующие пять лет (2013-2017 гг.). Каждый автомобиль должен проработать не менее одного и не более трех лет. Ниже, в таблице 1 приведена стоимость замены автомобиля в зависимости от года покупки и срока эксплуатации.

Таблица 1

Год покупки	Стоимость замены (ед.) в зависимости от года		
	1	2	3
2010	4000	5400	9800
2011	4300	6200	8700
2012	4800	7100	–
2013	4900	–	–

Требуется сформулировать задачу в сетевой форме (привести рисунок) и найти наименьшую общую стоимость замены автомобилей.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих

этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Задания репродуктивного уровня	Выполнение заданий репродуктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Терминологический диктант	Терминологический диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество заданий в ТД, время выполнения ТД
Защита лабораторной работы	Перед занятием требуется изучить дополнительную литературу, необходимую для выполнения лабораторной работы, составить конспект. Перед началом работы, студент должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. После выполнения лабораторной работы составить и защитить отчет. Ознакомиться со структурой и оформлением отчета. (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017 в последней редакции)

Защита практической работы	На основании разобранных в аудитории задач и примеров, в течение недели самостоятельно выполнить домашнее задание с последующим представлением их преподавателю для проверки. Ознакомиться со структурой и оформлением отчета. (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017 в последней редакции)
----------------------------	--

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) 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/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (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)

сформированности компетенций по результатам текущего контроля	
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.

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания,

по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, приведенными ниже, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду ИРГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

Форма оформления комплекта заданий для контрольной работы

Комплект заданий для контрольной работы

Тема «Наименование темы»

Перечень компетенций (части компетенции, элементов компетенции), проверяемых оценочным средством:

Вариант 1

Задание 1

Задание 2

Вариант 2

Задание 1

Задание 2

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если.....

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если

Составитель

И.О. Фамилия