

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «17» июня 2022 г. № 77

**Б1.О.06 Количественные методы принятия решений в
перевозочном процессе**

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.04.01 Технология транспортных процессов

Специализация/профиль – Управление процессами перевозок

Квалификация выпускника – Магистр

Форма и срок обучения – очная форма 2 года

Кафедра-разработчик программы – Управление эксплуатационной работой

Общая трудоемкость в з.е. – 8
Часов по учебному плану (УП) – 288

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 2 семестр, экзамен 1 семестр, курсовая работа 2
семестр

Очная форма обучения	Распределение часов дисциплины по семестрам			
	Семестр	1	2	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	34	51	85	
– лекции	17	17	34	
– практические (семинарские)	17	34	51	
– лабораторные				
Самостоятельная работа	74	93	167	
Экзамен	36		36	
Итого	144	144	288	

ИРКУТСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 908.

Программу составил(и):

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Управление эксплуатационной работой», протокол от «17» марта 2022 г. № 8

Зав. кафедрой, к.т.н, доцент

Р.Ю. Упырь

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование теоретических знаний, умений и практических навыков, необходимых для обоснования и поддержки принятия решений с области организации перевозочного процесса
1.2 Задачи дисциплины	
1	освоение информационных технологий для применения количественных методов принятия решений;
2	освоение методов принятия решений, выработка умений и практических навыков использования количественных методов принятия решений актуальных задач, в сфере организации перевозочного процесса

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.03 Лидерство и командообразование
2	Б1.О.07 Экономика и управление проектами
3	Б1.О.08 Интеллектуальные системы управления процессами перевозок
4	Б2.О.02(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
5	Б2.О.03(П) Производственная - технологическая (станционная) практика
6	Б2.О.04(П) Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика
7	Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
8	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы
9	ФТД.02 Принципы инженерного творчества

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.1 Определяет проблему и проводит исследования ключевых параметров технологического и технического развития производства на основе корпоративных практик	Знать: основные параметры технологического и технического развития производства
		Уметь: определять направления научно-исследовательской деятельности для решения проблем на производстве
	ОПК-4.2 Устанавливает контрольные параметры и виды отчетности по разработке мероприятий в области технологического и технического развития производства, решает инженерные и научно-технические задачи, включающие планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	Владеть: методами решения инженерных и научно-технических задач на основе корпоративных практик
		Знать: способы сбора и систематизации исходных данных Уметь: проводить критическую оценку, анализ данных и интерпретацию результатов
ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное	ОПК-5.2 Применяет инструментарий формализации научно-технических задач при разработке эффективных схем взаимоотношения различных видов транспорта в процессе оказания логистической услуги	Владеть: методами планирования и проведения исследований, экспериментов
		Знать: особенности формализации количественных методов для решения задач принятия решений в прикладных транспортных задачах
		Уметь: осуществлять выбор количественных методов принятия решений и подтверждать полученные решения
		Владеть: количественными методами принятия решений, базирующимися на классических методах исследования

обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов	перевозки груза в цепи поставок	
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.2 Ставит задачи перед членами команды, руководит ими для достижения поставленной задачи	Знать: способы управления командной работой в решении поставленных задач
		Уметь: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды
		Владеть: навыками постановки цели в условиях командой работы

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
1.0	Раздел 1. Основы математического моделирования.					
1.1	Понятие и виды моделирования	1	2		3	ОПК-4.1 ОПК-5.2
1.2	Классификация моделей	1		4	4	ОПК-4.2
1.3	Этапы математического моделирования	1	4		4	ОПК-4.1
1.4	Решение общих задач	1		4	4	ОПК-5.2
2.0	Раздел 2. Элементы теории игр в логистике, на транспорте.					
2.1	Элементы теории игр	1	4		4	ОПК-5.2
2.2	Классификация игр. Матричные игры	1	4	4	8	ОПК-4.2 ОПК-5.2
2.3	Графическое решение матричных игр	1	3	5	8	ОПК-4.2 ОПК-5.2
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	1	36			ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 УК-3.2
3.0	Раздел 3. Оптимизационные задачи					
3.1	Методы оптимизации	2	4		8	ОПК-4.1
3.2	Линейное и динамическое программирование	2	4	6	20	ОПК-4.1 ОПК-5.2
3.3	Транспортная задача	2		8	16	ОПК-4.1 ОПК-5.2
4.0	Раздел 4. Имитационное моделирование.					
4.1	Структура имитационных моделей	2	6		12	ОПК-4.2 ОПК-5.2
4.2	Алгоритм нахождения максимального потока	2		10	20	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-3.2
4.3	Общие методы моделирования	2	3		6	ОПК-4.1 УК-3.2
4.4	Метод ветвей и границ	2		10	20	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-3.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	2				ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 УК-3.2
	Курсовая работа	2			30	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 УК-3.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы			
			Лек	Пр	Лаб	
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	51		167

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 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

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Бабенышев, С. В. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / С. В. Бабенышев, Е. Н. Матеров. Железногорск : СПСА, 2022. - 122с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/253814 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.2	Звягинцева, О. С. Разработка управленческих решений : учебное пособие / О. С. Звягинцева, О. Н. Бабкина. Ставрополь : СтГАУ, 2019. - 216с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/169722 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Методы принятия управленческих решений : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «экономика» профиль «экономическая безопасность» очной формы обучения / . пос. Караваево : КГСХА, 2018. - 70с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/133589 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.2	Каштаева, С. В. Математическое моделирование : учебное пособие / С. В. Каштаева. Пермь : ПГАТУ, 2020. - 112с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/156708 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.2.3	Фомина, Т. П. Математические методы управления организационными системами : учебное пособие / Т. П. Фомина. Липецк : Липецкий ГПУ, 2020. - 79с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/169396 (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Асташков, Н.П. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.06 Количественные методы принятия решений в перевозочном процессе по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов, профиль Управление процессами перевозок/ Н.П. Асташков ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 14 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_14933_1512_2022_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	

6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

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

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Б-214 "Система автоматизированного проектирования" для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lectio» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. 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>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех</p>

	<p>или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Количественные методы принятия решений в перевозочном процессе» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет</p>	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Количественные методы принятия решений в перевозочном процессе» участвует в формировании компетенций:

ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов

ОПК-5. Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
1 семестр				
1.0	Раздел 1. Основы математического моделирования			
1.1	Текущий контроль	Понятие и виды моделирования	ОПК-4.1 ОПК-5.2	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Классификация моделей	ОПК-4.2	Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Этапы математического моделирования	ОПК-4.1	Конспект (письменно)
1.4	Текущий контроль	Решение общих задач	ОПК-5.2	Собеседование (устно)
2.0	Раздел 2. Элементы теории игр в логистике, на транспорте			
2.1	Текущий контроль	Элементы теории игр	ОПК-5.2	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Классификация игр. Матричные игры	ОПК-4.2 ОПК-5.2	Собеседование (устно)
2.3	Текущий контроль	Графическое решение матричных игр	ОПК-4.2 ОПК-5.2	Собеседование (устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основы математического моделирования. Раздел 2. Элементы теории игр в логистике, на транспорте.	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 УК-3.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)
2 семестр				
3.0	Раздел 3. Оптимизационные задачи			
3.1	Текущий контроль	Методы оптимизации	ОПК-4.1	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Линейное и динамическое программирование	ОПК-4.1 ОПК-5.2	Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Транспортная задача	ОПК-4.1 ОПК-5.2	Собеседование (устно)
4.0	Раздел 4. Имитационное моделирование			
4.1	Текущий контроль	Структура имитационных моделей	ОПК-4.2 ОПК-5.2	Конспект (письменно)
4.2	Текущий контроль	Алгоритм нахождения максимального потока	ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-3.2	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Общие методы моделирования	ОПК-4.1 УК-3.2	Конспект (письменно)
4.4	Текущий контроль	Метод ветвей и границ	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Собеседование (устно)

			УК-3.2	
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основы математического моделирования. Раздел 2. Элементы теории игр в логистике, на транспорте. Раздел 3. Оптимизационные задачи. Раздел 4. Имитационное моделирование.	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 УК-3.2	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основы математического моделирования. Раздел 2. Элементы теории игр в логистике, на транспорте. Раздел 3. Оптимизационные задачи. Раздел 4. Имитационное моделирование.	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.2 УК-3.2	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. 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 двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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 к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Экзамен	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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
4	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	Курсовая работа	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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	Базовый

		хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	
«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	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две

	<p>существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы</p>
«неудовлетворительно»	<p>Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы</p>

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»		«не зачтено»

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями

«удовлетворительно»		<p>Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно</p>
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	<p>Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок.</p> <p>Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Классификация игр. Матричные игры»

Предмет изучения теории игр.
Классификация игр.
Конечные и бесконечные игры.
Чистая стратегия.
Платежная матрица, матричные игры.
Оптимальная стратегия.
Цена игры.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Линейное и динамическое программирование»

Круг использования линейного программирования.
Результат решения транспортной задачи.
Критерий оптимальности.
Целевая функция транспортной задачи.
Методы для решения транспортных задач.
Транспортная задача закрытого/открытого типа.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Транспортная задача»

Многономенклатурная транспортная задача в классическом представлении.
Транспортная задача с частичной взаимозаменяемостью грузов.
Транспортная задача при полной невзаимозаменяемости грузов.
Многоэтапная транспортная задача.
Определение емкости складов, при ее равенстве объему производства и потребления.
Определение емкости складов, при ее превышении объему производства или потребления.

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.

Образец тем конспектов
«Понятие и виды моделирования»

Характеристика моделей.
Материальные модели.
Идеальные модели
Когнитивный вид модели.
Классификация видов моделирования систем.

Образец тем конспектов
«Этапы математического моделирования»

Стадии перехода процесса моделирования.
Функциональное моделирование.
Критерии выбора типа математической модели.
Математическая формализация проблемы.
Задача синтеза (оптимизации).
Основные этапы построения модели.

Образец тем конспектов
«Элементы теории игр»

Игровые методы.
Конечные/бесконечные игры.
Бескоалиционные игры.
Кооперативные игры.
Основная задача кооперативной игры n лиц.
Принципы оптимальности.

3.3 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
ОПК-4.1 ОПК-5.2	Понятие и виды моделирования	Знание	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Умение	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
ОПК-4.2	Классификация моделей	Знание	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Умение	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
ОПК-4.1	Этапы математического моделирования	Знание	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Умение	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ

ОПК-5.2	Решение общих задач	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
ОПК-5.2	Элементы теории игр	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
ОПК-4.2 ОПК-5.2	Классификация игр. Матричные игры	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
ОПК-4.2 ОПК-5.2	Графическое решение матричных игр	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
ОПК-4.1	Методы оптимизации	Знание	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Умение	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
ОПК-4.1 ОПК-5.2	Линейное и динамическое программирование	Знание	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Умение	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
ОПК-4.1 ОПК-5.2	Транспортная задача	Знание	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Умение	3 – тип ОТЗ 3 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
ОПК-4.2 ОПК-5.2	Структура имитационных моделей	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
ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-3.2	Алгоритм нахождения максимального потока	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
ОПК-4.1	Общие методы моделирования	Знание	2 – тип ОТЗ

УК-3.2			2 – тип ЗТЗ
		Умение	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – тип ОТЗ 2 – тип ЗТЗ
ОПК-4.1 ОПК-4.2 УК-3.2	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
		Итого	

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. Предположительное суждение о свойствах исследуемого явления, основанное на эмпирических данных, наблюдениях или догадках – это...

Ответ: гипотеза.

2. Представление о каком-либо частном сходстве, существенном или несущественном, в зависимости от уровня абстрагирования, определяемого конечной целью исследования – это...

Ответ: аналогия.

3. Материальный или идеальный объект, который в процессе познания замещает оригинал, сохраняя при этом некоторые его типичные черты, важные для данного исследования – это..

Ответ: модель.

3.4 Типовое задание для выполнения курсовой работы

Типовые задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты.

Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Транспортная компания «ЖД Такси» собрала статистические данные о заказах такси на железнодорожном вокзале города «И». Чтобы не было проблем с достаточным количеством водителей в период пиковой нагрузки, желательно иметь возможность прогнозировать количество заказов такси на ближайший час. Постройте модель машинного обучения для получения таких предсказаний.

В качестве метрики качества модели использовать Среднеквадратичную ошибку (RMSE).

Значение RMSE на тестовой выборке (при защите) должно быть меньше 49.

Для повторяемости результатов при проверке – используйте в работе «random_state = 100523»

Инструкция по выполнению проекта

1. Загрузить данные и провести предварительную обработку и анализ данных;
2. Ресемплировать данные с разбивкой по одному часу;
3. Провести исследовательский анализ данных с обязательным построением графиков, диаграмм;

4. Обучить различные модели с подбором гиперпараметров (любые три модели). Валидационную выборку сформировать объемом 25 % от исходных данных;
5. Сдать файл тетрадки (*.ipynb) на проверку.
6. Сделать выводы, оформить отчет по работе.

Описание исходных данных

Данные лежат в файле taxi_n.csv, где n – номер варианта.
Количество заказов такси находится в столбце 'num_orders'.

Образец типовых вопросов для защиты курсовых работ

1. Временные ряды.
2. Ресемплирование или ресемплинг.
3. Скользящее среднее.
4. Размер окна.
5. Этапы вычисления скользящего среднего в Pandas.
6. Тренд.
7. Сезонность.
8. Стационарные ряды.
9. Стохастический процесс.
10. Нестационарные ряды.
11. Разности временного ряда.
12. Прогнозирование временного ряда.
13. Горизонт прогнозирования.
14. Качество прогноза.
15. Создание признаков.
16. Календарные признаки.
17. «Отстающие значения»
18. Валидирование и тестирование модели временного ряда.
19. Кросс-валидация временного ряда.
20. Наивное предсказание.
21. Экспоненциальное сглаживание.
22. Процесс авторегрессии.
23. Динамические линейные модели.
24. Импорт данных и работа в библиотеке Pandas.
25. Чем структурные/перекрестные данные отличаются от временных рядов?
26. Что определяет параметр альфа в модели экспоненциального сглаживания?
27. Из каких компонентов состоит модель ARMA?
28. Разложение временного ряда на компоненты.
29. Моделирование и построение прогноза.
30. Модель ARMA.

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

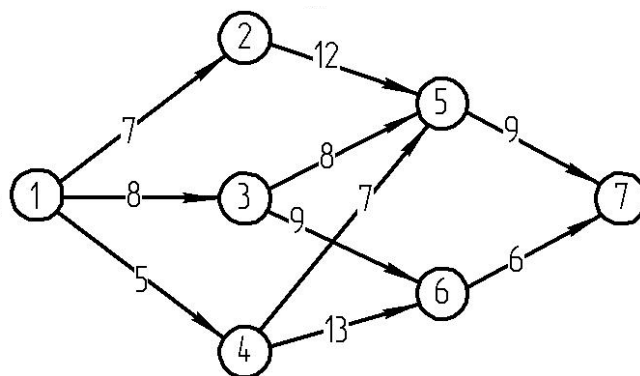
1. Какие величины называются случайными?
2. Приведите примеры случайных величин на транспорте.
3. Что такое математическое ожидание?
4. Что такое выборка, чем она отличается от генеральной совокупности?
5. Для чего используется дисперсия, от чего зависит ее величина?
6. Что такое доверительный интервал для математического ожидания?
7. Какие распределения чаще всего используются для описания дискретных случайных величин?
8. Каким образом может задаваться закон распределения случайной величины?
9. Что такое функция распределения случайной величины, как ее получить?
10. Для каких целей применяется корреляционный анализ?

11. Что показывает коэффициент корреляции, какие значения может принимать?
12. По какому критерию выбирается лучшая регрессионная модель для описания экспериментальных данных?
13. Для каких целей используется регрессионный анализ?
14. Может ли регрессионная модель использоваться для прогнозирования?
15. Что входит в состав СМО, от чего зависит ее загрузка?
16. Какими параметрами характеризуется входящий поток заявок?
17. Какой поток называется простейшим?
18. Свойства простейшего потока.
19. От чего зависит интенсивность обслуживания заявок в СМО?
20. Формула Литтла, цель использования.
21. Какие СМО относятся к многофазным?
22. Дать определение понятию «моделирование»;
23. Дать определение понятию «состояние системы»;
24. Дать определение понятию «математическое моделирование»;
25. Дать определение понятию «формализация».
26. Как классифицируются системы?
28. Что такое моделирование? Что относится к физическим, а что к описательным моделям.
29. Классификация математических моделей в зависимости от методов их компьютерной реализации.
30. Классификация математических моделей (и исследуемых систем) в зависимости от возможности исследователя управлять ими.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

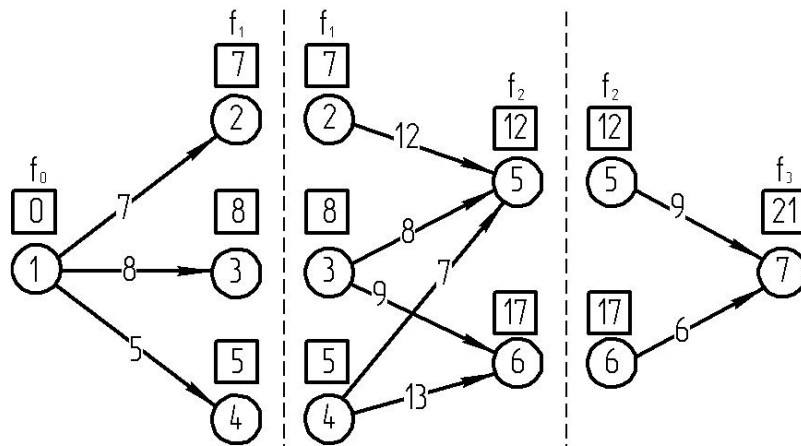
Определить кратчайший путь между железнодорожными узлами. Сеть с начальным № 1, конечным № 7 и промежуточными пунктами (узлами) № 2–6 представлена на схеме.



Сеть железнодорожных линий

При использовании алгоритма поиска кратчайшего пути производится перебор всех возможных маршрутов от начального узла № 1 к конечному № 7 (таких маршрутов в данном примере 5). С увеличением размеров сети этот способ решения теряет свою эффективность.

Решение представленной задачи с использованием методов динамического программирования состоит в делении исходной задачи на нескольких этапов (количество этапов зависит от размера исходной сети).



Выделение этапов для вычислений

Задание: определить кратчайший путь между железнодорожными узлами.

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

1. 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.

2. 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.

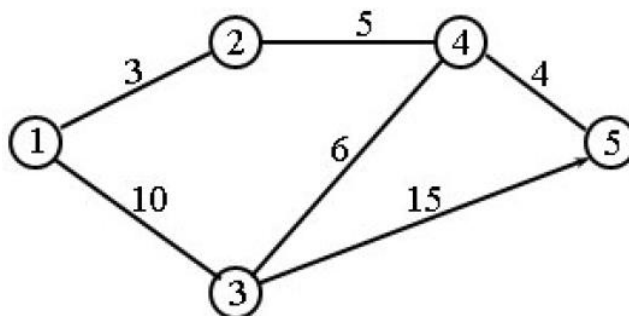


Рис. 1. Сеть

3.8 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Какими бывают транспортные задачи?
2. Как решить открытую транспортную задачу?
3. В чем сущность методов линейного программирования?
4. Почему метод маршрутизации перевозки получил название «метод совмещенной матрицы»?
5. Каким образом определяется начальный пункт на кольцевом маршруте?
6. Какая надстройка MS Excel используется при решении задач методами линейного программирования?
7. В чем сущность задачи о назначениях?
8. Классификация задач линейного программирования.
9. Метод решения транспортных задач.
10. В чем сущность методов динамического программирования?
11. Почему природа вычислений в динамическом программировании называется рекуррентной?
12. Что такое состояние системы?
13. Чем отличаются рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки?
14. Из каких элементов состоят модели динамического программирования?
15. Какие признаки объединяют системы массового обслуживания?
16. Что такое обозначения Кендалла?
17. Какие операционные характеристики вычисляют при исследовании систем массового обслуживания?
18. Может ли в системе самообслуживания образоваться очередь?
19. Чем отличаются системы массового обслуживания открытого и замкнутого типа?
20. Системы массового обслуживания (СМО). Назовите ее основные компоненты.
21. Назовите известные виды СМО.
22. Как моделируются случайные величины с неравномерным законом распределения плотности вероятностей?
23. Какие задачи решаются с использованием сетевых моделей?
24. Что такое «дерево», «остовное дерево», «ориентированный цикл»?
25. Чем отличается решение транспортной задачи в сетевой постановке от решения этой же задачи в матричной форме?
26. В чем сущность алгоритма Дейкстры?
27. В чем сущность алгоритма Флойда?
28. Какие задачи решаются методами сетевого планирования и управления (СПУ)?
29. В чем заключается алгоритм построения минимального остовного дерева?
30. В чем сущность задач о максимальном потоке?
31. Потоки с наименьшей стоимостью и ограничением пропускной способности.
32. Симплексный метод для сетей с ограниченной пропускной способностью
33. Перечислите типичные задачи линейного программирования.
34. Сформулируйте условие транспортной задачи открытого и закрытого типа.
35. Математическая модель транспортной задачи при перевозке однородного груза.
36. Математическая модель многономенклатурной транспортной задачи.
37. Математическая модель транспортной задачи с учетом обязательных поставок.
38. Математическая модель сетевой транспортной задачи.
39. Целевая функция транспортной задачи.
40. Принцип Беллмана.
41. Условие задачи оптимального распределения однородных ресурсов.
42. Эффективность динамического программирования.
43. Что называется сетевым планированием?
44. Основные детерминированные методы сетевого планирования.
45. Сетевая модель.
46. Виды сетевых графиков.
47. Правила построения сетевого графика.

48. Преимущества имитационного моделирования перед другими методами исследования и оптимизации.
49. Недостатки имитационного моделирования.
50. Основные способы имитационного моделирования AnyLogik.

3.9 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Вероятность заработать на экзамене 1 балл – 0,1; 2 балла – 0,2; 3 балла – 0,3; 4 балла – 0,3. Необходимо определить вероятность появления 5 баллов и построить многоугольник распределения.

2. В течение месяца (30 дней) производится анализ объемов прибытия на сортировочную станцию, представленный в таблице.

i	1	2	3	4	5	6	7
Количество составов x_i	51	52	53	54	55	56	60
Количество дней, в которые прибыло составов, m_i	4	4	3	8	7	3	1

Определить вероятность того, что на станцию прибывает не более 56 за сутки.

3. Число вагонов в прибывающем для расформирования составе – случайная величина, распределённая по нормальному закону, с параметрами $M(X)=50$ и $\sigma_x=5$.

Определить вероятность того, что число вагонов в составе не превысит 45.

3.10 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. На путях сортировочного парка в среднем за час накапливается 1,5 состава. Закон распределения величины интервала между моментами окончания накопления составов – показательный. Закон распределения времени занятости маневрового локомотива формированием поезда – произвольный, с математическим ожиданием $t_{\phi} = 0,5$ ч. и средним квадратическим отклонением $\sigma_{\phi} = 0,2$ ч.

Определить простой и среднее число составов, ожидающих формирования.

2. На контейнерную площадку, обслуживаемую тремя кранами, поступает пуассоновский поток автомобилей с $\lambda = 16$ авт./ч. Время на выполнение грузовых операции имеет эрланговое распределение 2-го порядка со средним значением $t_{об} = 10$ мин.

Необходимо определить среднее время ожидания обслуживания и длину очереди.

3. В вокзальном помещении находится одна билетная касса. В среднем за один час работы в нее обращается 15 человек, а кассир обслуживает одного пассажира 3 минуты. Поток пассажиров простейший, время обслуживания распределено по показательному закону.

Определить длину очереди и время ожидания обслуживания.

1. Определить интенсивность обслуживания.
2. Определить приведенную интенсивность.
3. Определить длину очереди.
4. Определить время нахождения в очереди, используя формулу Литтла.

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

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
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Курсовая работа	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации 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. 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	Шкала оценивания
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 проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

 <p>ИрГУПС 2022-2023 учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Количественные методы принятия решений в перевозочном процессе</u>»</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «УЭР» ИрГУПС Упырь Р.Ю.</p>
<p>1. В чем сущность методов динамического программирования? 2. Сформулируйте условие транспортной задачи открытого и закрытого типа. 3. Виды сетевых графиков. 4. На контейнерную площадку, обслуживаемую тремя кранами, поступает пуассоновский поток автомобилей с $\lambda=16$ авт./ч. Время на выполнение грузовых операции имеет эрланговое распределение 2-го порядка со средним значением $t_{об}=10$ мин. Необходимо определить среднее время ожидания обслуживания и длину очереди.</p>		