ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.22 Математика в экономике

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 38.05.02 Таможенное дело
Специализация/профиль – Таможенное дело
Квалификация выпускника – Специалист таможенного дела
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Математика

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3 семестр
заочная форма обучения:
зачет 2 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	**51**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)	34	**34**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	57	**57**
Итого	108	**108**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	2	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12	**12**
– лекции	6	**6**
– практические (семинарские)	6	**6**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	92	**92**
Зачет	4	**4**
Итого	108	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 38.05.02 Таможенное дело, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1453.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, доцент, Н.В. Банина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Математика», протокол от «2» июня 2023 г. № 13

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Н.Л. Рябченок

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Таможенное дело и правоведение», протокол от «1» июня 2023 г. № 10

Зав. кафедрой, к. ю. н., доцент А.А. Тюкавкин-Плотников

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	формирование у студентов математических знаний, необходимых для анализа сложных экономических процессов
2	формирование набора компетенций, соответствующих его специализации и обеспечивающих его конкурентоспособность на рынке труда
1.2 Задачи дисциплины	
1	усвоение основных понятий, определений, теорем и методов, формирующих общую математическую подготовку и развивающих абстрактное, логическое и творческое мышление
2	создание теоретических основ для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы
3	формирование умений самостоятельного изучения учебной, научной литературы, содержащей математические факты и результаты
4	формирование логического мышления при представлении экономических взаимосвязей ситуаций, возникающих в реальных экономических задачах
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель – 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 профессионально-трудового воспитания 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	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	ФТД.02 Основы научных исследований
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.20 Бухгалтерский учет
2	Б1.О.32 Таможенная статистика
3	Б1.О.51 Основы информационной безопасности
4	Б2.О.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
5	Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная практика
6	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
7	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информирования органов государственной власти и общества на основе	ОПК-2.4 Знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта) для решения профессиональных задач	Знать: понятия, определения и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры и теории вероятностей; математические методы и модели, используемые при моделировании и анализе экономических процессов; область применения различных понятий и методов математики в таможенном деле; специальные средства и методы получения нового знания
		Уметь: проводить анализ информации и применять технологии получения новых знаний; представлять математическое описание экономических процессов; выбирать и применять математические методы для решения управленческих задач в таможенной,

информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;		внешнеторговой и экономической деятельности
		Владеть: методикой и навыками использования приобретенных знаний в практической деятельности; навыками применения математических моделей и методов для анализа и прогнозирования развития российской и мировой экономик
	ОПК-2.5 Использует статистические методы, предварительную обработку данных и методы моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности	Знать: математические модели и методы, используемые при решении задач принятия решений
		Уметь: решать экономические задачи, возникающие в профессиональной деятельности, методами математического моделирования; формулировать на основе полученных результатов моделирования управленческие решения
		Владеть: навыками применения методов математического моделирования для обоснованного принятия решений в таможенной, внешнеторговой и экономической деятельности

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Решения задач планирования и управления в экономике методами математического программирования.**											
1.1	Тема 1. Задача линейного программирования. Моделирование задачи планирования производства продукции	3	2	4		7	2/зимняя	1	1		8	ОПК-2.4 ОПК-2.5
1.2	Тема 2. Графический метод решения задачи линейного программирования	3	2	6		7	2/зимняя	1	1		8	ОПК-2.4 ОПК-2.5
1.3	Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования, их экономический смысл	3	2	2		6	2/зимняя				12	ОПК-2.4 ОПК-2.5
1.4	Тема 4. Метод динамического программирования. Моделирование и решение организационно-управленческих задач экономики методом динамического программирования	3	2	4		8	2/зимняя				12	ОПК-2.4 ОПК-2.5
2.0	**Раздел 2. Применение методов линейной алгебры при анализе внешнеторгового и межотраслевого баланса.**											
2.1	Тема 5. Собственное значение и собственный вектор матрицы. Математическая модель международной торговли	3	2	4		6	2/зимняя	1	1		10	ОПК-2.4 ОПК-2.5
2.2	Тема 6. Математическая модель межотраслевого баланса. Определение коэффициентов прямых и полных затрат	3	2	4		8	2/зимняя	1	1		10	ОПК-2.4 ОПК-2.5
3.0	**Раздел 3. Математическое**											

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	моделирование и оценка эффективности систем массового обслуживания.											
3.1	Тема 7. Моделирование систем массового обслуживания. Оценка эффективности систем массового обслуживания с отказами	3	3	4		8	2/зимняя	1	1		10	ОПК-2.4 ОПК-2.5
3.2	Тема 8. Оценка эффективности систем массового обслуживания с очередью. Анализ эффективности работы таможенного пункта досмотра	3	2	6		7	2/зимняя	1	1		10	ОПК-2.4 ОПК-2.5
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3					2/летняя	4				ОПК-2.4 ОПК-2.5
	Контрольная работа						2/летняя				12	ОПК-2.4 ОПК-2.5
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	34		57		6	6		92	

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	Горлач, Б. А. Исследование операций : учеб. пособие / Б. А. Горлач. СПб. : Лань, 2013. - 441с.	101
6.1.1.2	Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В. В. Федосеев, А. Н. Тармаш, И. В. Орлова, В. А. Половников ; под ред. В. В. Федосеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юнити-Дана, 2017. — 302 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684640 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Банина, Н. В. Экономико-математическое моделирование транспортных процессов : лаб. практикум / Н. В. Банина. Иркутск : ИрГУПС, 2017. - 76с.	187
6.1.2.2	Гефан, Григорий Давыдович Некоторые методы исследования операций : учеб. пособие для студентов эконом. специальностей всех форм обучения / Г. Д. Гефан ; Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ.. Иркутск : ИрГУПС, 2010. - 207с.	446
6.1.2.3	Новиков, А. И. Исследование операций в экономике : учебник / А. И. Новиков. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2022. — 352 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=622062 (дата обращения:	Онлайн

	18.04.2024). — Текст : электронный.	
6.1.2.4	Балдин, К. В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; ред. К. В. Балдин. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 328 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103331 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	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	Банина, Н.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.22 Математика в экономике для специальности 38.05.02 Таможенное дело, специализация Таможенное дело / Н.В. Банина; Иркут. гос. ун-т путей сообщ. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3413_1531_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
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 Г-301 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
3	Учебная аудитория Г-305 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
4	Учебная аудитория Г-103 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
5	Учебная аудитория Г-207 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
6	Учебная аудитория Г-212 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых

	работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
7	Учебная аудитория Г-223 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
8	Учебная аудитория Д-617 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
9	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	Лекция (от латинского «lection» – 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. 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 помечать 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 удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	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 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. 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
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных

	отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Математика в экономике» 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 удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. 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»
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	

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 «Математика в экономике» участвует в формировании компетенций:

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информирования органов государственной власти и общества на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	**Раздел 1. Решения задач планирования и управления в экономике методами математического программирования**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Задача линейного программирования. Моделирование задачи планирования производства продукции	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Проверочная работа (устно/письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Графический метод решения задачи линейного программирования	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Проверочная работа (устно/письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования, их экономический смысл	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Проверочная работа (устно/письменно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Метод динамического программирования. Моделирование и решение организационно-управленческих задач экономики методом динамического программирования	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Проверочная работа (устно/письменно)
2.0	**Раздел 2. Применение методов линейной алгебры при анализе внешнеторгового и межотраслевого баланса**			
2.1	Текущий контроль	Тема 5. Собственное значение и собственный вектор матрицы. Математическая модель международной торговли	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Проверочная работа (устно/письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 6. Математическая модель межотраслевого баланса. Определение коэффициентов прямых и полных затрат	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Проверочная работа (устно/письменно)
3.0	**Раздел 3. Математическое моделирование и оценка эффективности систем массового обслуживания**			
3.1	Текущий контроль	Тема 7. Моделирование систем массового обслуживания. Оценка эффективности систем массового обслуживания с отказами	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Проверочная работа (устно/письменно)
3.2	Текущий контроль	Тема 8. Оценка эффективности систем массового обслуживания с очередью. Анализ эффективности работы таможенного пункта досмотра	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Кейс-задача (письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Решения задач планирования и управления в экономике методами математического	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

		программирования. Раздел 2. Применение методов линейной алгебры при анализе внешнеторгового и межотраслевого баланса. Раздел 3. Математическое моделирование и оценка эффективности систем массового обслуживания		

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
2 курс, сессия зимняя				
1.0	**Раздел 1. Решения задач планирования и управления в экономике методами математического программирования.**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Задача линейного программирования. Моделирование задачи планирования производства продукции	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Контрольная работа (КР) (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Графический метод решения задачи линейного программирования	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Контрольная работа (КР) (письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования, их экономический смысл	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Конспект (письменно) Контрольная работа (КР) (письменно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Метод динамического программирования. Моделирование и решение организационно-управленческих задач экономики методом динамического программирования	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Конспект (письменно) Контрольная работа (КР) (письменно)
2.0	**Раздел 2. Применение методов линейной алгебры при анализе внешнеторгового и межотраслевого баланса.**			
2.1	Текущий контроль	Тема 5. Собственное значение и собственный вектор матрицы. Математическая модель международной торговли	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Контрольная работа (КР) (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 6. Математическая модель межотраслевого баланса. Определение коэффициентов прямых и полных затрат	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Контрольная работа (КР) (письменно)
3.0	**Раздел 3. Математическое моделирование и оценка эффективности систем массового обслуживания.**			
3.1	Текущий контроль	Тема 7. Моделирование систем массового обслуживания. Оценка эффективности систем массового обслуживания с отказами	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Контрольная работа (КР) (письменно)
3.2	Текущий контроль	Тема 8. Оценка эффективности систем массового обслуживания с очередью. Анализ эффективности работы таможенного пункта досмотра	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Контрольная работа (КР) (письменно)
2 курс, сессия летняя				
	Текущий контроль	Раздел 1. Решения задач планирования и управления в экономике методами математического программирования. Раздел 2. Применение методов	ОПК-2.4 ОПК-2.5	Контрольная работа (КР) (письменно)

		линейной алгебры при анализе внешнеторгового и межотраслевого баланса. Раздел 3. Математическое моделирование и оценка эффективности систем массового обслуживания		
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Решения задач планирования и управления в экономике методами математического программирования. Раздел 2. Применение методов линейной алгебры при анализе внешнеторгового и межотраслевого баланса. Раздел 3. Математическое моделирование и оценка эффективности систем массового обслуживания	ОПК-2.4 ОПК-2.5	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	Контрольная работа (КР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы по разделам/темам дисциплины
2	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также отдельных компетенций (в рамках дисциплины)	Типовое задание для решения кейс-задачи

3	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
4	Проверочная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся.	Комплекты заданий для выполнения проверочных работ по темам дисциплины

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

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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
	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
	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

«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

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	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»	«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Кейс-задача

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся излагает материал логично, грамотно, без ошибок; свободное владеет профессиональной терминологией; умеет высказывать и обосновать свои суждения; дает четкий, полный, правильный ответ на теоретические вопросы; организует связь теории с практикой
«хорошо»		Обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в материале; владеет профессиональной терминологией; осознанно применяет теоретические знания для решения кейса, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности. Ответ обучающегося правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный
«удовлетворительно»		Обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения кейса, не может доказательно обосновать свои суждения; обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	У обучающегося отсутствуют необходимые теоретические знания; допущены ошибки в определении понятий, искажен их смысл, не решен кейс. В ответе обучающийся проявляется незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении, не может применять знания для решения кейса

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»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. 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
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. 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

Проверочная работа

Шкала оценивания	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся правильно или с небольшими неточностями выполнил задания проверочной работы
«не зачтено»	Обучающийся неправильно или с существенными неточностями выполнил задания проверочной работы

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

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ (для заочной формы обучения)

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

Ниже приведен образец типового варианта заданий для выполнения контрольной работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины для заочной формы обучения.

Образец типового варианта контрольной работы

1. Предприятию нужно перевезти со склада по железной дороге изделия трех видов $И_1, И_2, И_3$, причём объёмы запасов этих изделий на складе равны соответственно 784, 552, 567 единиц.

Для перевозки изделий подразделение железной дороги может выделить специально оборудованные вагоны двух типов A и B. Для полной загрузки вагонов следует помещать в

них изделия всех трех типов. Известно, что загрузка вагона типа A изделиями $И_1, И_2, И_3$ может осуществляться соответственно в количествах 16, 8, 5 единиц, а загрузка вагона типа B изделиями $И_1, И_2, И_3$ – соответственно в количествах 4, 7, 9 единиц.

Экономия от перевозки изделий в вагонах типов A и B соответственно равна 4 и 6 денежных единиц.

Требуется определить, сколько вагонов каждого типа следует выделить, чтобы суммарная экономия от перевозки всех изделий была бы максимальной.

Составьте математическую модель данной задачи. Найдите её оптимальное решение графическим методом и запишите двойственную задачу.

2. Для поэтапного развития двух железнодорожных линий выделены средства в количестве $a = 2000$ условных единиц на 4 этапа.

Как распределить все средства в течении этих 4 этапов между двумя железнодорожными линиями, чтобы общий прирост провозной способности был наибольшим, если известно, что прирост провозной способности от x единиц средств, вложенных в развитие первой железнодорожной линии, равен $f_1(x) = 7x$ единиц груза, а прирост провозной способности от y единиц средств, вложенных в развитие второй железнодорожной линии, равен $f_2(y) = 5y$ единиц груза. Остаток средств к концу каждого этапа равен $g_1(x) = 0{,}4x$ для первой железнодорожной линии и $g_2(y) = 0{,}6y$ – для второй железнодорожной линии.

3. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$P = \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}3 & 0{,}4 \\ 0{,}5 & 0{,}4 & 0{,}2 \\ 0{,}3 & 0{,}3 & 0{,}4 \end{pmatrix}$$

Найти бюджеты первой и второй стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле, при условии, что сумма бюджетов равна 350 у.е.

4. Для экономической системы, состоящей из 3-х отраслей, матрица коэффициентов прямых затрат и вектор конечного продукта имеют вид:

$$A = \begin{pmatrix} 0{,}3 & 0{,}1 & 0{,}0 \\ 0{,}2 & 0{,}4 & 0{,}1 \\ 0{,}1 & 0{,}0 & 0{,}2 \end{pmatrix}, \; Y = \begin{pmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{pmatrix}.$$

Определить коэффициенты полных материальных затрат, валовое производство X, обеспечивающее заданный конечный продукт, межотраслевые поставки продукции, привести схему межотраслевого баланса.

5. На пропускной таможенный пункт прибывает в среднем 6 грузовых машин в час (пуассоновский поток). Работает 4 бригады квалифицированных таможенников, каждая из которых может осмотреть машину в среднем за 20 мин. (время обслуживания распределено по экспоненциальному закону). Руководство таможенной службы ввело новые правила регистрации грузов, вследствие чего среднее время досмотра увеличилось до 28 мин.

а) На сколько увеличится средняя длина очереди после введения новых правил регистрации грузов?

б) Чему будет равно среднее время проезда через таможенный пункт после введения новых правил регистрации грузов?

в) Как изменится время проезда через таможенный пункт, если увеличить кадровый состав таможенного пункта на одну бригаду?

3.2 Типовые контрольные задания для решения кейс-задач

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения кейс-задач.

Образец типового варианта кейс-задачи
«Тема 8. Оценка эффективности систем массового обслуживания с очередью. Анализ эффективности работы таможенного пункта досмотра»

На пропускной таможенный пункт на границе прибывает в среднем 6 грузовых машин в час (пуассоновский поток). Работает 4 бригады квалифицированных таможенников, каждая из которых может осмотреть машину в среднем за 20 мин. (время обслуживания распределено по экспоненциальному закону). Руководство таможенной службы ввело новые правила регистрации грузов, вследствие чего среднее время досмотра увеличилось до 28 мин.

а) На сколько увеличится средняя длина очереди после введения новых правил регистрации грузов?

б) Чему будет равно среднее время проезда через таможенный пункт после введения новых правил регистрации грузов?

в) Как изменится время проезда через таможенный пункт, если увеличить кадровый состав таможенного пункта на одну бригаду?

3.3 Типовые контрольные вопросы для написания конспекта (для заочной формы обучения)

Контрольные вопросы для написания конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых контрольных вопросов для написания конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины для заочной формы обучения.

Образцы вопросов для написания конспекта
«Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования, их экономический смысл»

1. Понятие прямой и двойственной к ней задачи линейного программирования.
2. Правила составления задачи двойственной к задаче, записанной в стандартном виде (то есть все ограничения задачи являются неравенствами).
3. Правила составления задачи, двойственной к задаче в общей форме (то есть среди ограничений задачи есть равенства и неравенства).
4. Основные теоремы о двойственных задачах линейного программирования.
5. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования.

Образцы вопросов для написания конспекта
«Тема 4. Метод динамического программирования. Моделирование и решение организационно-управленческих задач экономики методом динамического программирования»

1. Постановка задачи динамического программирования, ее основные особенности.
2. Принцип оптимальности Беллмана.
3. Рекурсивные уравнения Беллмана.
4. Пример решения задачи о поэтапном распределении средств между двумя предприятиями.

3.4 Типовые контрольные задания для выполнения проверочных работ

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения проверочных работ.

Образец типового варианта проверочной работы
«Тема 1. Задача линейного программирования. Моделирование задачи планирования производства продукции»

«Тема 2. Графический метод решения задачи линейного программирования»,
«Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования, их экономический смысл»

1. Дана общая задача линейного программирования:

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \le 3 \\ 5x_1 + 3x_2 \le 97; \\ x_1 + 7x_2 \ge 77 \end{cases} \qquad x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0; \qquad L(x) = 3x_1 + 4x_2$$

Построить на плоскости область допустимых решений задачи и геометрически найти максимум и минимум линейной функции цели $L(x)$. Записать двойственную задачу.

2. Предприятию нужно перевезти со склада по железной дороге изделия трех видов $И_1, И_2, И_3$; $p = (784, 552, 567)$ – запасы изделий $И_1, И_2, И_3$.

Для перевозки изделий подразделение железной дороги может выделить специально оборудованные вагоны двух типов A и B.

Для полной загрузки вагонов следует помещать в него изделия всех трех типов.

Известно:

$a = (16, 8, 5)$ – загрузка вагона типа A изделиями $И_1, И_2, И_3$;

$b = (4, 7, 9)$ – загрузка вагона типа B изделиями $И_1, И_2, И_3$;

Экономия от перевозки груза в вагонах типов A и B соответственно равна $\alpha = 4$ и $\beta = 6$ условных единиц.

Сколько вагонов каждого типа следует выделить, чтобы экономия от перевозки груза была наибольшей?

Решить задачу геометрическим методом.

Образец типового варианта проверочной работы
«Тема 4. Метод динамического программирования. Моделирование и решение организационно-управленческих задач экономики методом динамического программирования»

Для поэтапного развития двух железнодорожных линий выделены средства в количестве $a = 2000$ условных единиц на 4 этапа.

Как распределит все средства в течении этих 4 этапов между двумя железнодорожными линиями, чтобы общий прирост провозной способности был наибольшим, если известно, что прирост провозной способности от x единиц средств, вложенных в развитие первой железнодорожной линии, равен $f_1(x) = 7x$ единиц груза, а прирост провозной способности от y единиц средств, вложенных в развитие второй железнодорожной линии, равен $f_2(y) = 5y$ единиц груза. Остаток средств к концу каждого этапа равен $g_1(x) = 0{,}4x$ для первой железнодорожной линии и $g_2(y) = 0{,}6y$ – для второй железнодорожной линии.

Пояснение: провозной способностью железнодорожной линии называется максимальное количество груза, которое может быть провезено по этой линии за год.

Образец типового варианта проверочной работы
«Тема 5. Собственное значение и собственный вектор матрицы. Математическая модель международной торговли»

1. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$P = \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}3 & 0{,}4 \\ 0{,}5 & 0{,}4 & 0{,}2 \\ 0{,}3 & 0{,}3 & 0{,}4 \end{pmatrix}$$

Найти бюджеты первой и второй стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле, при условии, что сумма бюджетов равна 350 у.е.

2. Структурная матрица торговли четырех стран имеет вид

$$P = \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}3 & 0{,}2 & 0{,}2 \\ 0{,}4 & 0{,}3 & 0{,}1 & 0{,}2 \\ 0{,}3 & 0{,}3 & 0{,}5 & 0{,}2 \\ 0{,}1 & 0{,}1 & 0{,}2 & 0{,}4 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты этих стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле, при условии, что бюджет четвертой страны равен 500 у.е.

Образец типового варианта проверочной работы
«Тема 6. Математическая модель межотраслевого баланса. Определение коэффициентов прямых и полных затрат»

1. На основании данных, приведенных в таблице, составить матрицу коэффициентов прямых затрат и проверить её продуктивность. Найти коэффициенты полных материальных затрат.

Отрасль	Прямые межотраслевые потоки			Конечная продукция
	1	2	3	
1	50	60	80	60
2	25	90	40	25
3	25	60	40	35

2. Для экономической системы, состоящей из 3-х отраслей, матрица коэффициентов прямых затрат и вектор конечного продукта имеют вид:

$$A = \begin{pmatrix} 0{,}3 & 0{,}1 & 0{,}0 \\ 0{,}2 & 0{,}4 & 0{,}1 \\ 0{,}1 & 0{,}0 & 0{,}2 \end{pmatrix}, \; Y = \begin{pmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{pmatrix}.$$

Определить коэффициенты полных материальных затрат, валовое производство X, обеспечивающее заданный конечный продукт, межотраслевые поставки продукции, привести схему межотраслевого баланса.

Образец типового варианта проверочной работы
«Тема 7. Моделирование систем массового обслуживания. Оценка эффективности систем массового обслуживания с отказами»

1. На автозаправочную станцию (АЗС) с тремя заправочными колонками прибывает в среднем 0,9 автомобилей в минуту. Если заняты все колонки, то прибывший водитель автомобиля не встает в очередь, а покидает АЗС. Среднее время заправки составляет 2,5 минуты. Найдите абсолютную и относительную пропускные способности АЗС, вероятность того, что все заправочные колонки заняты, а также среднее число занятых колонок.

Определите, сколько заправочных колонок должна иметь АЗС, чтобы вероятность отказов в обслуживании не превышала 0,06?

2. На вокзале в мастерской бытового обслуживания работают три мастера. Если клиент заходит в мастерскую, когда все мастера заняты, то он уходит из мастерской, не ожидая обслуживания. Среднее число клиентов, обращающихся в мастерскую за 1 ч, равно 20. Среднее время, которое затрачивает мастер на обслуживание одного клиента, равно 6 мин. Определить вероятность того, что клиент получит отказ, будет обслужен, а также среднее число клиентов, обслуживаемых мастерской в течение 1 ч, и среднее число занятых мастеров. Сколько должно быть мастеров, чтобы обслужить не менее 95% из обращающихся в мастерскую клиентов.

3.5 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-2.4 ОПК-2.5	Тема 1. Задача линейного программирования. Моделирование задачи планирования производства продукции		
	1.1. Теоретические вопросы	Знание	8 – ЗТЗ
	1.2. Выбор модели прикладной ЗЛП	Умение	6 – ЗТЗ
	1.3. Выбор допустимого решения ЗЛП	Умение	6 – ЗТЗ
	Итого по теме	Знание	8 – ЗТЗ
		Умение	12 – ЗТЗ
ОПК-2.4 ОПК-2.5	Тема 2. Графический метод решения задачи линейного программирования		
	2.1. Определение направления возрастания/убывания целевой функции	Умение	6 – ОТЗ
	2.2. Определение оптимального решения ЗЛП графическим методом (по чертежу)	Умение	6 – ОТЗ
	2.3. Определение оптимального решения ЗЛП	Навык/действие	6 – ОТЗ
	Итого по теме	Умение	12 – ОТЗ
		Навык/действие	6 – ОТЗ
ОПК-2.4 ОПК-2.5	Тема 3. Двойственные задачи линейного программирования, их экономический смысл		
	3.1. Определение количества переменных двойственной ЗЛП	Умение	6 – ОТЗ
	3.2. Выбор двойственной задачи линейного программирования	Умение	6 – ЗТЗ
	Итого по теме	Умение	6 – ОТЗ 6 – ЗТЗ
ОПК-2.4 ОПК-2.5	Тема 4. Метод динамического программирования. Моделирование и решение организационно-управленческих задач экономики методом динамического программирования	Знание	6 – ЗТЗ
ОПК-2.4 ОПК-2.5	Тема 5. Собственное значение и собственный вектор матрицы. Математическая модель международной торговли		
	5.1. Теоретические вопросы	Знание	6 – ЗТЗ
	5.2. Определение национальных бюджетов (доходов) стран для сбалансированной торговли	Навык/действие	6 – ОТЗ
	Итого по теме	Знание	6 – ЗТЗ
		Навык/действие	6 – ОТЗ

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-2.4 ОПК-2.5	Тема 6. Математическая модель межотраслевого баланса. Определение коэффициентов прямых и полных затрат		
	6.1. Определение матрицы коэффициентов прямых затрат	Умение	6 – ЗТЗ
	6.2. Определение продуктивности матрицы прямых затрат	Умение	6 – ЗТЗ
	6.2. Определение вектора валовой продукции	Умение	6 – ОТЗ
	Итого по теме	Умение	12 – ЗТЗ 6 – ОТЗ
ОПК-2.4 ОПК-2.5	Тема 7. Моделирование систем массового обслуживания. Оценка эффективности систем массового обслуживания с отказами		
	7.1. Теоретические вопросы	Знание	4 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
	7.2. Определение интенсивности потока обслуженных заявок	Умение	6 – ОТЗ
	7.3. Определение параметров эффективности СМО с отказами	Навык/действие	6 – ОТЗ
	Итого по теме	Знание	4 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	6 – ОТЗ
		Навык/действие	6 – ОТЗ
ОПК-2.4 ОПК-2.5	Тема 8. Оценка эффективности систем массового обслуживания с очередью. Анализ эффективности работы таможенного пункта досмотра		
	8.1. Теоретические вопросы	Знание	4 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
	8.2. Проверка условия отсутствия неограниченного возрастания заявок в очереди в СМО с очередью	Умение	6 – ЗТЗ
	8.3. Определение параметров эффективности СМО с очередью	Навык/действие	6– ОТЗ
	Итого по теме	Знание	4 – ЗТЗ 2 – ОТЗ
		Умение	6 – ЗТЗ
		Навык/действие	6 – ОТЗ
		Итого	64 – ЗТЗ 58 – ОТЗ

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.

Образец типового варианта итогового теста

1. Форма записи задачи линейного программирования

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 \le 2, \\ x_1 - 2x_2 \le -8, \\ x_1 + x_2 \le 5, \end{cases} \qquad f(x_1, x_2) = x_1 - x_2 \to \max$$

$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$$

✓ Стандартная

□ Каноническая

□ Гауссовская

□ Общая

2. Какие из утверждений НЕ являются характеристиками задачи динамического программирования?

- ☐ Целевая функция равна сумме целевых функций каждого шага
- ✓ Выбор управления u_k на k -ом шаге зависит только от состояния системы и не влияет на последующие шаги
- ☐ Состояние системы s_k после k -го шага управления зависит только от предшествующего состояния s_{k-1} и управления u_k
- ✓ Состояние системы s_k после k -го шага управления зависит только от предшествующего состояния s_{k-1} и управления, выбираемого на следующем шаге u_{k+1}

3. Являются ли решения X =(1,2) и X =(3,1) допустимыми решениями следующей ЗЛП?

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 \le 4, \\ 3x_1 - x_2 \ge 0, \\ x_1 + x_2 \ge 4, \end{cases} \qquad f(x_1, x_2) = x_1 + x_2 \to \max$$
$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$$

- ✓ Да
- ☐ Нет
- ☐ Только X = (1,2)
- ☐ Только X = (3,1)

4. Направление возрастания целевой функции ЗЛП

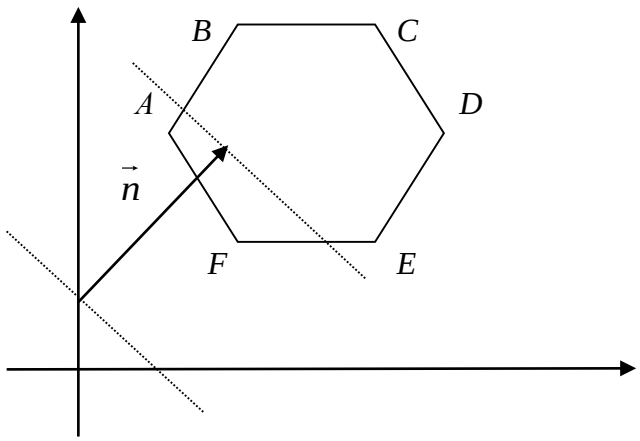
$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 \le 4, \\ 3x_1 - x_2 \ge 0, \\ x_1 + x_2 \ge 4, \end{cases} \qquad f(x_1, x_2) = x_1 + x_2 \to \max$$
$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$$

определяет вектор ….

В ответе запишите компоненты вектора через запятую, без пробелов.

Ответ: 1,1

5. Наименьшее значение целевой функции, направление возрастания которой определяет вектор $\vec{n}$, достигается в точке….



Ответ: F

6. Для изготовления изделий A и B склад может отпустить не более 150 м ткани, причем на одно изделие A расходуется 3 м, а на одно изделие B – 2,5 м ткани. Требуется составить план производства, при котором затраты на пошив изделий будут наименьшими, если изделий A требуется изготовить не менее 10 шт., а изделий B – не менее 15 шт. Затраты на пошив одного изделия A составляют 6 ден. ед., а на пошив одного изделия B – 3 ден. ед.

Математическая модель данной задачи имеет вид…

✓ $$f(x_1, x_2) = 6x_1 + 3x_2 \to \min$$
$$\begin{cases} 3x_1 + 2{,}5x_2 \le 150, \\ x_1 \le 10, \\ x_2 \le 15, \end{cases}$$
$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0.$$

□ $$f(x_1, x_2) = 6x_1 + 3x_2 \to \max$$
$$\begin{cases} 2{,}5x_1 + 3x_2 \ge 150, \\ x_1 \le 15, \\ x_2 \le 10, \end{cases}$$
$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0.$$

□ $$f(x_1, x_2) = 3x_1 + 6x_2 \to \min$$
$$\begin{cases} 3x_1 \le 150, \\ 2{,}5x_2 \le 150, \\ x_1 \le 10, \\ x_2 \le 15, \end{cases}$$
$$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0.$$

□ Нет правильной математической модели

7. Задача, двойственная к задаче линейного программирования

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 \le 4, \\ -x_1 + x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 \le 4, \end{cases} \qquad f(x_1, x_2) = x_1 - x_2 \to \max$$
$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$$
,

имеет …. переменных.

В ответе укажите количество переменных цифрой.

Ответ. 3

8. Задача, двойственная к задаче линейного программирования

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 \le 4, \\ -x_1 + x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 \le 4, \end{cases} \qquad f(x_1, x_2) = x_1 - x_2 \to \max$$
$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$$
,

имеет …. ограничений.

В ответе укажите количество ограничений цифрой.

Ответ. 2

9. Оптимальным планом ЗЛП

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 \le 4, \\ -x_1 + x_2 \le 1, \\ x_1 + x_2 \le 4, \end{cases} \qquad f(x_1, x_2) = x_1 - x_2 \to \max$$

$$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$$

является вектор ….

В ответе запишите компоненты вектора через запятую, без пробелов.

Ответ. 4,0

10. Пусть вектор $x = \begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}$ является собственным вектором матрицы A, соответствующим собственному значению $\lambda = 3$. Тогда произведение $A \cdot x$ равно ….

✓ $\begin{pmatrix} 18 \\ -3 \end{pmatrix}$

□ $\begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$

□ $\begin{pmatrix} 2 \\ -\frac{1}{3} \end{pmatrix}$

□ $\begin{pmatrix} 9 \\ 2 \end{pmatrix}$

11. Межотраслевые потоки x_{ij} в производственно-экономической системе, состоящей из 3-х отраслей, представлены матрицей $\begin{pmatrix} 5 & 10 & 15 \\ 15 & 5 & 10 \\ 10 & 15 & 5 \end{pmatrix}$, а конечные продукты отраслей – столбцом $Y = \begin{pmatrix} 20 \\ 50 \\ 10 \end{pmatrix}$. Тогда матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид …

✓ $\begin{pmatrix} 0{,}1 & 0{,}125 & 0{,}375 \\ 0{,}3 & 0{,}0625 & 0{,}25 \\ 0{,}2 & 0{,}1875 & 0{,}125 \end{pmatrix}$

□ $\begin{pmatrix} 0{,}05 & 0{,}1 & 0{,}15 \\ 0{,}15 & 0{,}05 & 0{,}1 \\ 0{,}1 & 0{,}15 & 0{,}05 \end{pmatrix}$

□ $\begin{pmatrix} 0{,}25 & 0{,}2 & 1{,}5 \\ 0{,}75 & 0{,}1 & 1{,}0 \\ 0{,}5 & 0{,}3 & 0{,}5 \end{pmatrix}$

□ $\begin{pmatrix} 0{,}1 & 0{,}2 & 0{,}3 \\ 0{,}1875 & 0{,}0625 & 0{,}125 \\ 0{,}25 & 0{,}375 & 0{,}125 \end{pmatrix}$

12. Структурная матрица торговли двух стран имеет вид $\begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}5 \\ 0{,}8 & 0{,}5 \end{pmatrix}$, а суммарный национальный доход этих стран равен 260 (у.е.). Для сбалансированной и бездефицитной торговли между странами доход первой страны должен быть равен …. (у.е.)

Ответ: 100

13. Матрица прямых затрат, составленная для экономической системы из 2-х отраслей, имеет вид

$$\begin{pmatrix} 0{,}4 & 0{,}2 \\ 0{,}5 & 0{,}5 \end{pmatrix}.$$

Можно ли считать эту матрицу продуктивной?

✓ Да

□ Нет

14. Абсолютная пропускная способность n –канальной СМО с отказами определяется по формуле….

□ $\frac{\rho^n}{n!} p_0$

□ $1 - \frac{\rho^n}{n!} p_0$

✓ $\lambda\left(1 - \frac{\rho^n}{n!} p_0\right)$

□ $\frac{1}{1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \ldots + \frac{\rho^n}{n!}}$

15. Среднее время обслуживания клиента кассиром банка составляет 8 мин. Интенсивность потока обслуженных клиентов будет равна …. клиентов в час

Ответ запишите в виде десятичной дроби, округлив её до сотых.

Ответ. 0,125

16. На автозаправочной станции установлены 2 колонки для выдачи бензина. На станцию прибывает в среднем одна машина в 3 мин. Если прибывшая на автозаправочную станцию машина застаёт обе колонки занятыми, то она не становится в очередь, а уезжает на соседнюю станцию. Среднее время обслуживания одной машины составляет 2 мин. Вероятность того, что машина не будет обслужена, равна….

Ответ запишите в виде десятичной дроби, округлив её до сотых.

Ответ. 0,88

17. Железнодорожную станцию дачного посёлка обслуживает касса с двумя окнами. В выходные дни интенсивность потока пассажиров составляет 0,9 чел./мин. Кассир

затрачивает на обслуживание пассажира в среднем 2 мин. Будет ли неограниченно возрастать очередь в кассу?

□ Да
✓ Нет

18. Железнодорожную станцию дачного посёлка обслуживает касса с двумя окнами. В выходные дни интенсивность потока пассажиров составляет 0,9 чел./мин. Кассир затрачивает на обслуживание пассажира в среднем 2 мин. Определить среднее число пассажиров у кассы.

Ответ запишите в виде десятичной дроби, округлив её до сотых.

Ответ. 0,77

3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

Раздел 1. Решение задач планирования и управления в экономике методами математического программирования

1.1. Задача линейного программирования.
1.2. Допустимое и оптимальное решение задачи линейного программирования.
1.3. Формы записи задачи линейного программирования.
1.4. Основные теоремы линейного программирования.
1.5. Графический метод решения ЗЛП.
1.6. Моделирование и решение задачи планирования производства продукции.
1.7. Двойственные задачи линейного программирования, их экономический смысл.
1.8. Постановка задачи динамического программирования, её основные характеристики.
1.9. Принцип оптимальности Беллмана. Уравнения Беллмана.
1.10. Моделирование и решение задачи о поэтапном распределении средств между двумя предприятиями методом динамического программирования.

Раздел 2. Применение методов линейной алгебры при анализе внешнеторгового и межотраслевого баланса

2.1. Собственное значение и собственный вектор матрицы.
2.2. Модель международной торговли.
2.3. Суть балансового метода исследования социально-экономических систем.
2.4. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса.
2.5. Принципиальная схема межотраслевого статического баланса.
2.6. Коэффициенты прямых материальных затрат.
2.7. Продуктивность матрицы прямых затрат. Критерии продуктивности.
2.8. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.
2.9. Матрица коэффициентов полных материальных затрат, способ её вычисления и экономический смысл.
2.10. Матрица косвенных затрат, её экономический смысл.
2.11. Определение вектора валовой продукции.

Раздел 3. Моделирование и оценка эффективности систем массового обслуживания

3.1. Системы массового обслуживания (СМО), их основные элементы. Классификация СМО.
3.2. Свойства потока требований и времени обслуживания требования в СМО.
3.3. Основные параметры и показатели эффективности СМО с отказами.
3.4. Основные параметры и показатели эффективности СМО с очередью.

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

1. Решить графическим методом задачу линейного программирования:

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 6, \\ 9x_1 + 8x_2 \leq 67, \\ -3x_1 + 11x_2 \geq 16, \end{cases} \qquad f(x_1, x_2) = x_1 + x_2 \to \min$$

Запишите двойственную задачу.

2. Структурная матрица торговли трех стран имеет вид

$$P = \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}3 & 0{,}4 \\ 0{,}5 & 0{,}4 & 0{,}2 \\ 0{,}3 & 0{,}3 & 0{,}4 \end{pmatrix}.$$

Найти бюджеты первой и второй стран, удовлетворяющие сбалансированной бездефицитной торговле, при условии, что сумма бюджетов равна 350 у.е.

3. Для экономической системы, состоящей из 3-х отраслей, матрица коэффициентов прямых затрат и вектор конечного продукта имеют вид:

$$A = \begin{pmatrix} 0{,}3 & 0{,}1 & 0{,}0 \\ 0{,}2 & 0{,}4 & 0{,}1 \\ 0{,}1 & 0{,}0 & 0{,}2 \end{pmatrix}, \; Y = \begin{pmatrix} 100 \\ 200 \\ 300 \end{pmatrix}.$$

Определить коэффициенты полных материальных затрат, валовое производство *X*, обеспечивающее заданный конечный продукт, межотраслевые поставки продукции, привести схему межотраслевого баланса.

4. Железнодорожную станцию дачного посёлка обслуживает касса с двумя окнами. В выходные дни, когда население активно пользуется железной дорогой, интенсивность потока пассажиров составляет 0,9 чел./мин. Кассир затрачивает на обслуживание пассажира в среднем 2 мин. Определить среднее число пассажиров у кассы и среднее время, затрачиваемое пассажиром на приобретение билета.

3.8 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Для производства двух видов изделий А и В предприятие использует три вида сырья:

Вид сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие, кг.		Общее количество сырья, кг.
	А	В	
1	12	4	300
2	4	4	120
3	3	12	252
Прибыль от реализации одного изделия (ден. ед.)	30	40	

Составьте математическую модель задачи. Найдите план выпуска продукции (графическим методом), при котором прибыль предприятия от реализации продукции будет максимальной.

2. Для поэтапного развития двух железнодорожных линий выделены средства в количестве $a = 2000$ условных единиц на 4 этапа.

Как распределит все средства в течении этих 4 этапов между двумя железнодорожными линиями, чтобы общий прирост провозной способности был наибольшим, если известно, что прирост провозной способности от x единиц средств, вложенных в развитие первой железнодорожной линии, равен $f_1(x) = 7x$ единиц груза, а прирост провозной способности от y единиц средств, вложенных в развитие второй железнодорожной линии, равен

$f_2(y) = 5y$ единиц груза. Остаток средств к концу каждого этапа равен $g_1(x) = 0{,}4x$ для первой железнодорожной линии и $g_2(y) = 0{,}6y$ – для второй железнодорожной линии.

Пояснение: провозной способностью железнодорожной линии называется максимальное количество груза, которое может быть провезено по этой линии за год.

3. На вокзале в мастерской бытового обслуживания работают три мастера. Если клиент заходит в мастерскую, когда все мастера заняты, то он уходит из мастерской, не ожидая обслуживания. Среднее число клиентов, обращающихся в мастерскую за 1 ч, равно 20. Среднее время, которое затрачивает мастер на обслуживание одного клиента, равно 6 мин. Определить вероятность того, что клиент получит отказ, будет обслужен, а также среднее число клиентов, обслуживаемых мастерской в течение 1 ч, и среднее число занятых мастеров. Сколько должно быть мастеров, чтобы обслужить не менее 95% из обращающихся в мастерскую клиентов.

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
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку
Кейс-задача	Преподаватель не мене, чем за неделю до срока решения кейс-задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые кейс-задачи. Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю
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
Проверочная работа	Проверочные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов проверочной работы по теме не менее двух. Во время выполнения проверочной работы разрешено пользоваться тетрадями для практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения проверочной работы, доводит до обучающихся тему проверочной работы, количество заданий в проверочной работе, время ее выполнения. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения проверочной работы; проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся

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.