ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Забайкальский институт железнодорожного транспорта - филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 267-1

Б1.В.ДВ.12.02 Оптимизация в экономике
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 38.03.01 Экономика
Профиль подготовки – Экономика предприятий и организаций
Программа подготовки – академический бакалавриат
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 5 лет
Кафедра – разработчик программы – Высшая математика и прикладная информатика

Общая трудоемкость в з.е. – 2
Часов по учебному плану – 72

Формы промежуточной аттестации на курсе:
зачёт 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**8**	**8**
– лекции	4	**4**
– практические (семинарские)	4	**4**
Самостоятельная работа	**60**	**60**
Зачёт	**4**	**4**
Итого	**72**	**72**

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.11.2015 г. № 1327

Программу составил:

к.ф.-м.н., доцент кафедры Т.Э. Носальская

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Прикладная механика и математика», протокол от «14» апреля 2020 г. № 8.

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент Н.В. Пешков

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Экономика и управление», протокол от «14» апреля 2020 г. №8.

Зав. кафедрой, к.э.н., доцент О.Л. Быстрова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование личности обучающегося, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению
2	формирование представлений об основных математических методах, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при поиске оптимальных решений для осуществления научно-технического прогресса и выбора наилучших способов реализации этих решений, методам обработки и анализа результатов численных и натурных экспериментов в деятельности хозяйствующего субъекта
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в решении практических задач
2	научить приемам исследования и решения математически формализованных задач
3	обучение обучающихся современным методам планирования
4	выработать умение анализировать полученные результаты
5	привить навыки самостоятельного изучения литературы по математике и ее приложениям
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. Задачи воспитательной работы с обучающимися: – развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности; – приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям; – воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации; – воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях; – обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности; – выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.В.ДВ.12.02 «Оптимизация в экономике» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина Б1.В.ДВ.12.02 «Оптимизация в экономике» основывается на знаниях обучающихся полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.09 «Теория вероятности и математическая статистика», Б1.Б.17 «Бухгалтерский учет и анализ», Б1.В.02 «Экономика отрасли», Б1.В.06 «Организация производства на предприятиях отрасли», Б1.В.ДВ.03.01 «Основы финансовых вычислений», Б1.В.ДВ.03.02 «Финансовые расчеты в экономике», Б2.В.02(П) «Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.07 «Себестоимость перевозок»
2	Б1.В.10 «Экономика труда»
3	Б1.В.ДВ.08.01 «Менеджмент на транспорте»
4	Б1.В.ДВ.08.02 «Организация и управление инфраструктурой производства»
5	Б1.В.ДВ.11.01 «Система ценообразования на предприятии»
6	Б1.В.ДВ.11.02 «Тарифная политика»
7	Б2.В.04(Пд) «Производственная – преддипломная»
8	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ДПК-9.2: Способностью использовать принципы организации транспортного производства и роль структурных подразделений в его осуществлении

Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	простейшие закономерности построения математических моделей различных процессов
Уметь	решать простейшие задачи оптимизации
Владеть	навыками составления простейших математических задач на основе задач планирования производства
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и структурные взаимосвязи между объектами оптимизационных задач
Уметь	решать стандартные задачи, связанные с распределением производственных мощностей и оптимизацией затрат
Владеть	навыками классификации и решения задач поиска оптимума различных типов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	принципы моделирования и анализа задач оптимального управления ресурсами
Уметь	осуществлять поиск оптимального решения и интерпретировать полученные результаты в зависимости от способа описания исходных данных
Владеть	навыками свободного использования методов оптимизации в математических моделях с различными критериями оптимальности
ПК-2: Способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и структуру оптимизационных моделей
Уметь	решать простейшие оптимизационные задачи
Владеть	навыками составления математических моделей простейших задач
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	стандартные подходы к экономико-математическому моделированию
Уметь	решать базовые задачи на определение оптимальных значений переменных
Владеть	навыками решения оптимизационных задач с экономическим содержанием
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	типы оптимизационных задач и подходы к их анализу
Уметь	находить оптимальные решения задач и давать экономическую интерпретацию полученных результатов
Владеть	навыками решения оптимизационных задач различных типов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия и методы оптимизации, а также ограничения, связанные с математической формализацией
Уметь	
1	применять основные количественные и качественные методы при принятии решений в управлении экономикой
Владеть	
1	навыками (приобрести опыт) в принятии решений в управлении экономикой

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код Занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1	**Раздел 1. Задачи линейного программирования**				
1.1	Тема 1. Экономико-математические модели. Методы решения задач линейного программирования. /Лек/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3
1.2	Решение задач линейного программирования. /Пр/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2 Л.1.3, Л.2.3, Л.3.1

1.3	Понятие задачи линейного программирования. Принципы построения экономико-математических моделей. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.3, Э.1, Э.2
1.4	Составление экономико-математических моделей текстовых задач. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2
1.5	Самостоятельная работа 1. Составление экономико-математических моделей текстовых задач. /Ср/	4	4	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.3, Л.4.1, Э.1, Э.2
1.6	Графический метод решения задачи линейного программирования. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Э.1, Э.2
1.7	Решение задач линейного программирования графическим методом. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2 Л.1.3, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2
1.8	Самостоятельная работа 2. Решение задач линейного программирования графическим методом. /Ср/	4	4	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.4.1, Э.1, Э.2
1.9	Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Э.1, Э.2
1.10	Решение задач линейного программирования симплексным методом. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2 Л.1.3, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2
1.11	Самостоятельная работа 3. Решение задач линейного программирования симплексным методом. /Ср/	4	4	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.4.1, Э.1, Э.2
2	**Раздел 2. Задачи оптимизации производства и элементы теории игр**				
2.1	Задачи оптимизации производства. Функция Кобба-Дугласа. Оптимальное распределение ресурсов. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.3, Л.2.3, Э.1, Э.2
2.2	Решение экономических задач о распределении ресурсов и максимизации прибыли с помощью производственных функций. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.3, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2
2.3	Самостоятельная работа 4. Решение экономических задач о распределении ресурсов и максимизации прибыли с помощью производственных функций. /Ср/	4	4	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.3, Л.2.3, Л.4.1, Э.1, Э.2
2.4	Оптимизация с дискретным временем. Принцип оптимальности Беллмана. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.2.1, Л.1.3, Л.2.2, Л.2.3, Э.1, Э.2

2.5	Решение задач оптимального распределения ресурсов между предприятиями методами динамического программирования. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.3, Л.3.1, Э.1, Э.2
2.6	Самостоятельная работа 5. Решение задач оптимального распределения ресурсов между предприятиями методами динамического программирования. /Ср/	4	4	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3, Л.2.3, Л.4.1, Э.1, Э.2
2.7	Тема 2. Элементы теории игр. Равновесие по Нэшу. Бескоалиционные и коалиционные игры. /Лек/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3
2.8	Определение производственной программы предприятия в условиях риска и неопределённости с использованием матричных игр. /Пр/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3, Л.3.1
2.9	Элементы теории игр. Равновесие по Нэшу. Бескоалиционные и коалиционные игры. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3, Э.1, Э.2
2.10	Определение производственной программы предприятия в условиях риска и неопределённости с использованием матричных игр. /Ср/	4	2	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3, Л.3.1, Э.1, Э.2
2.11	Определение производственной программы предприятия в условиях риска и неопределённости с использованием матричных игр. /Ср/	4	4	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.3, Л.4.1, Э.1, Э.2
2.12	Контрольная работа №1. /Ср/	4	12	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1, Л4.2, Э.1, Э.2
2.13	Форма промежуточной аттестации - зачёт	4	4	ПК-2, ДПК-9.2	Л.1.1, Л.1.2, Л.1.3, Л.2.1, Л.2.2, Л.2.3, Л.3.1, Л.4.1, Э.1, Э.2

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

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

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1. Основная литература

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

Л.1.1	Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рокосуев А.В.	Математические методы и модели в экономике: учебник [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=103331 (дата обращения: 01.06.2021)	Москва: ФЛИНТА, 2017	100% online
Л.1.2	под ред. Колемаева В.А.	Математические методы и модели исследования операций: учебник [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114719 (дата обращения: 01.06.2021)	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015	100% online
Л.1.3	под ред. Кремера Н.Ш.	Исследование операций в экономике: учебник для академического бакалавриата. - 3-е изд., перераб. и доп.	Москва: Юрайт, 2014	35
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1	Соколов А. В., Токарев В. В.	Методы оптимальных решений: учебник [Электронный ресурс]: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457697 (дата обращения: 01.06.2021)	Москва: Физматлит, 2012	100% online
Л.2.2	Мицель А.А., Шелестов А.А., Романенко В.В.	Методы оптимизации: учебное пособие http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=481034 (дата обращения: 01.06.2021)	Томск: ТУСУР, 2017	100% online
Л.2.3	Орлова И.В., Гармаш А.Н., Федосеев В.В.	Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавров [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114535 (дата обращения: 01.06.2021)	Санкт-Петербург: Лань, 2013	100% online
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.3.1	Носальская Т.Э	Оптимизация в экономике. Методические указания для практических занятий для студентов направления 38.03.01 «Экономика» очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=25445.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн

Л.4.1	Носальская Т.Э	Оптимизация в экономике. Методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления 38.03.01 «Экономика» очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=23429.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru
Э.2	ЭБС «Университетская библиотека» www.biblioclub.ru
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 29/32А-08
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрено

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 403 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной), учебно-наглядные пособия) служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 408 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (интерактивная доска, учебно-наглядные пособия) Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал; – 3.24, 4.15
5	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет ключевые понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практических занятий и указания для самостоятельной работы. Обучающемуся в течение лекционного занятия необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий и утверждений, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делаются пометки из рекомендованной преподавателем литературы, дополняющие лекционный материал, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Также обучающийся может задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций
Практическое (семинарское) занятие	Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине. Обучающийся должен готовиться к семинарским занятиям: прорабатывать лекционный материал, осуществлять поиск материала в рекомендованных источниках, выполнять задания. При изучении дисциплины нельзя ограничиваться лекционным материалом и только одним учебником. Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает в конце практического занятия, выставляя в рабочий журнал текущие отметки. Обучающийся имеет право ознакомиться с ними. Оценка работы обучающего на практических занятиях может осуществляться по следующим признакам: 1. отлично/зачтено – активное участие в обсуждении задач, самостоятельность решений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, глубокое знание теоретического материала; 2. хорошо/зачтено – активное участие в обсуждении задач, самостоятельность большинства решений, хорошее владение материалом, аргументированные ответы на вопросы с незначительными ошибками, хорошее знание теоретического материала; 3. удовлетворительно/зачтено – редкое участие в обсуждении задач, при решениях требуется помощь преподавателя и группы, владение только базовыми понятиями, ответы на вопросы с допущением серьёзных ошибок, поверхностное знание теоретического материала; 4. неудовлетворительно/не зачтено – пассивность на практических занятиях, неумение решать простейшие задачи даже с помощью преподавателя, неготовность при ответах на вопросы, незнание теоретического материала
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся включает в себя: проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы, решение разноуровневых задач в свободное от учебных занятий время, подготовку к тестированию, подготовку к зачёту. Важно заинтересоваться проблемами изучаемой дисциплины, попытаться стать активным участником учебного процесса, что предполагает самостоятельную, активную, творческую работу обучающихся. Усиление роли самостоятельной работы обучающихся означает развитие умения учиться, формирование у обучающегося способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире. Самостоятельная работа реализуется: 1. непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях, практических занятиях, при прохождении тестирования; 2. в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, при ликвидации задолженностей, при обсуждении вопросов по выполнению заданий и т.д.; 3. в библиотеке, дома, в общежитии при подготовке к занятиям. Активная самостоятельная работа обучающихся возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	1	1.3		10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
2	6	6.1	6.1.1	10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
3	6	6.1	6.1.2	10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
4	6	6.3	6.3.3	10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
5	7			10	10	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине/практике
Б1.В.ДВ.12.02 «Оптимизация в экономике»
(заочная форма)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.12.02 «Оптимизация в экономике»

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

Дисциплина «Оптимизация в экономике» участвует в формировании компетенции:

ДПК-9.2: Способностью использовать принципы организации транспортного производства и роль структурных подразделений в его осуществлении.

ПК-2: Способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенции ДПК-9.2, ПК-2 при освоении образовательной программы

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ДПК-9.2	Способностью использовать принципы организации транспортного производства и роль структурных подразделений в его осуществлении	Б2.В.02(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	3	1
		Б1.В.06 Организация производства на предприятиях отрасли	3	1
		Б1.В.08 Организация и управление технологическими процессами	4	2
		Б1.В.ДВ.07.01 Производственный менеджмент	4	2
		Б1.В.ДВ.07.02 Основы управления предприятием	4	2
		Б2.В.03(Н) Производственная – научно исследовательская работа	4	2
		Б1.В.09 Экономика эксплуатационной работы	4	2
		Б1.В.ДВ.14.01 Транспортный маркетинг и логистика	4	2
		Б1.В.ДВ.14.02 Логистика	4	2
		Б1.В.ДВ.08.01 Менеджмент на транспорте	5	3
		Б1.В.ДВ.08.02 Организация и управление инфраструктурой производства	5	3
		Б1.В.ДВ.12.01 Управление материально-техническими ресурсами	4	2
		Б1.В.ДВ.12.02 Оптимизация в экономике	4	2
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	5	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	3
ПК-2	Способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих	Б1.В.ДВ.03.01 Основы финансовых вычислений	2	1
		Б1.В.ДВ.03.02 Финансовые расчеты в экономике	2	1
		Б1.Б.09 Теория вероятности и математическая статистика	2	1
		Б1.В.02 Экономика отрасли	3	2
		Б1.Б.17 Бухгалтерский учет и анализ	3	2
		Б1.В.ДВ.06.01 Отраслевая статистика	4	3
		Б1.В.ДВ.06.02 Региональная статистика	4	3
		Б1.В.06 Организация производства на предприятиях отрасли	3	2
		Б1.В.09 Экономика эксплуатационной	4	3

	субъектов	работы		
		Б1.В.07 Себестоимость перевозок	5	4
		Б1.В.10 Экономика труда	5	4
		Б1.В.ДВ.11.01 Система ценообразования на предприятии	5	4
		Б1.В.ДВ.11.02 Тарифная политика	5	4
		Б1.В.ДВ.12.01 Управление материально-техническими ресурсами	4	3
		Б1.В.ДВ.12.02 Оптимизация в экономике	4	3
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	5	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	5	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенции ДПК-9.2, ПК-2 планируемым результатам обучения

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины /практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ДПК-9.2	Способностью использовать принципы организации транспортного производства и роль структурных подразделений в его осуществлении.	Раздел 1. Задачи линейного программирования. Раздел 2. Задачи оптимизации производства и элементы теории игр.	Минимальный уровень	Знать простейшие закономерности построения математических моделей различных процессов
				Уметь решать простейшие задачи оптимизации
				Владеть навыками составления простейших математических задач на основе задач планирования производства
			Базовый уровень	Знать основные понятия и структурные взаимосвязи между объектами оптимизационных задач
				Уметь решать стандартные задачи, связанные с распределением производственных мощностей и оптимизацией затрат
				Владеть навыками классификации и решения задач поиска оптимума различных типов
			Высокий уровень	Знать принципы моделирования и анализа задач оптимального управления ресурсами
				Уметь осуществлять поиск оптимального решения и интерпретировать полученные результаты в зависимости от способа описания исходных данных
				Владеть навыками свободного использования методов оптимизации в математических моделях с различными критериями оптимальности
ПК-2	Способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-	Раздел 1. Задачи линейного программирования. Раздел 2. Задачи оптимизации	Минимальный уровень	Знать основные понятия и структуру оптимизационных моделей
				Уметь решать простейшие оптимизационные задачи

	правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов.	производства и элементы теории игр		Владеть навыками составления математических моделей простейших задач
			Базовый уровень	Знать стандартные подходы к экономико-математическому моделированию
				Уметь решать базовые задачи на определение оптимальных значений переменных
				Владеть навыками решения оптимизационных задач с экономическим содержанием
			Высокий уровень	Знать типы оптимизационных задач и подходы к их анализу
				Уметь находить оптимальные решения задач и давать экономическую интерпретацию полученных результатов
				Владеть навыками решения оптимизационных задач различных типов

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
4 курс					
1	4	Текущий контроль	Раздел 1. Задачи линейного программирования. Раздел 2. Задачи оптимизации производства и элементы теории игр	ПК-4	Контрольная работа (КР) (письменно)
2	4	Текущий контроль	Раздел 1. Задачи линейного программирования. Раздел 2. Задачи оптимизации производства и элементы теории игр	ПК-4	Тест (компьютерные технологии)
3	4	Промежуточная аттестация – Зачёт	Раздел 1. Задачи линейного программирования. Раздел 2. Задачи оптимизации производства и элементы теории игр	ПК-4	Собеседование (устно)

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

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

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

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

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

<table>
<tr><th>№</th><th>Наименование оценочного средства</th><th>Краткая характеристика оценочного средства</th><th>Представление оценочного средства в ФОС</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Контрольная работа (КР)</td><td>Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся</td><td>Методические указания по выполнению контрольной работы по вариантам</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Тест</td><td>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.
Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.
Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.
Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.
Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля. ФТЗ по дисциплине должен содержать не менее 100 тестовых заданий на одну зачетную единицу дисциплины (без учета зачетных единиц, отводимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена) и все типы тестовых заданий.
ФТЗ по типу тестовых заданий содержит следующие типы вопросов на одну зачетную единицу:
<table><tr><th>Т п вопроса</th><th>Описание</th><th>Минимальное количество</th></tr></table></td><td>Фонд тестовых заданий</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>A</td><td>тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)</td><td>85</td></tr>
<tr><td>B</td><td>тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))</td><td>5</td></tr>
<tr><td>C</td><td>тестовое задание на установление соответствия</td><td>5</td></tr>
<tr><td>D</td><td>тестовое задание на установление правильной последовательности</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Итого</td><td>100</td></tr>
</table>
Тестирование может быть использовано в качестве текущего
контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний).
Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Зачёт</td><td>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</td><td>Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачёту</td></tr>
</table>

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«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	Минимальный

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

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа (КР)

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

Тест

Критерии и шкала оценивания тестирования текущего контроля

% правильных ответов	Шкала оценивания
Обучающийся при тестировании набрал 91-100 баллов	«зачтено»
Обучающийся при тестировании набрал 76-90 баллов	
Обучающийся при тестировании набрал 69-75 баллов	
Обучающийся при тестировании набрал 0-68 баллов	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Результаты тестирования	Шкала оценивания
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	«зачтено»
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	«не зачтено»

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые задания контрольных работ

Варианты заданий контрольных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

Образец типового варианта заданий контрольной работы №1

1. Составить экономико-математическую модель задачи

Фирма рекламирует свою продукцию с помощью телевидения, радио, газет и афиш. Из опыта известно, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 3, 7 и 4 у. е. в расчете на одну у. е., затраченную на рекламу. Распределение рекламного бюджета подчинено следующим ограничениям: полный бюджет не должен превосходить 500 000 у. е.; следует расходовать не более 40 % бюджета на телевидение и не более 20 % бюджета на афиши; на радио следует расходовать по крайней мере половину того, что планируется на телевидение. Как распределить средства на рекламу продукции?

2. Определить ранг системы линейных однородных уравнений. Найти базисное решение системы.

$$\begin{cases} 7x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0 \\ 2x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0 \end{cases}$$

3. Построить на плоскости область решений системы линейных неравенств и геометрически найти наименьшее и наибольшее значения линейной функции.

$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 \le 51 \\ 2x_2 \le 1 \\ 10x_1 + 4x_2 \ge 69 \end{cases}$$

$$f(x_1, x_2) = 11x_1 + 7x_2$$

4. Для производства двух видов продукции A и B можно использовать только материал трех сортов. При этом на изготовление единицы изделия вида A расходуется a1 кг материала первого сорта, a2 кг материала второго сорта и a3 кг материала третьего сорта. На изготовление единицы изделия вида B расходуется b1 кг материала первого сорта, b2 кг материала второго сорта и b3 материала третьего сорта. На складе фабрики имеется всего материала первого сорта c1 кг, материала второго сорта c2 кг и материала третьего сорта c3 кг.

От реализации единицы готовой продукции вида A фабрика имеет прибыль α руб., а от продукции вида B прибыль составляет β руб.

Составить план производства продукции видов A и B, обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации. Решить задачу симплекс-методом. Дать геометрическую интерпретацию математической формулировки задачи.

a1 = 7,	b1 = 3,	c1 = 1365,	$\alpha = 6$,
a2 = 6,	b2 = 3,	c2 = 1245,	$\beta = 5$.
a3 = 1,	b3 = 2,	c3 = 650,	

5. Имеются три пункта поставки однородного груза A1, A2, A3 и пять пунктов B1, B2, B3, B4, B5 потребления этого груза. На пунктах A1, A2 и A3 находится груз в количестве соответственно a1, a2 и a3 т. В пункты B1, B2, B3, B4 и B5 требуется доставить соответственно b1, b2, b3, b4 и b5 т груза. Расстояния между пунктами поставки и пунктами потребления приведены в следующей таблице.

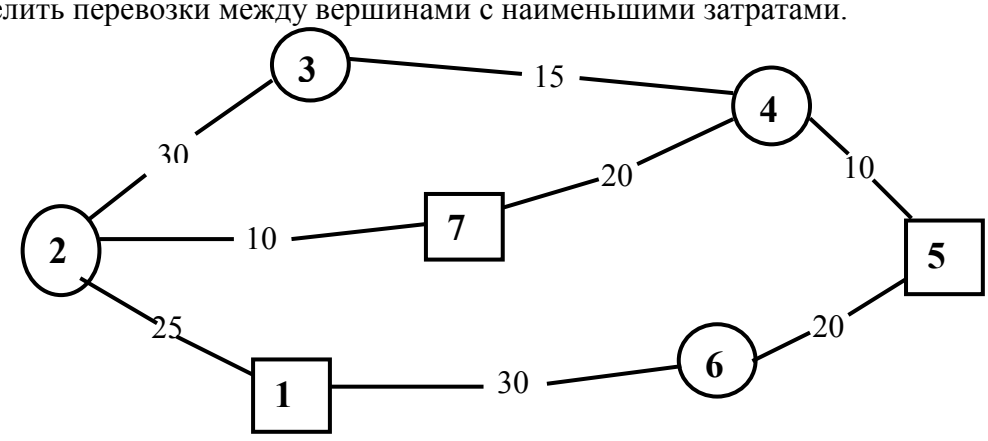
Пункты поставки	Пункты потребления				
	B1	B2	B3	B4	B5
A1	d11	d12	d13	d14	d15
A2	d21	d22	d23	d24	d25
A3	d31	d32	d33	d34	d35

Составить такой план закрепления потребителей за поставщиками, чтобы общие затраты по перевозкам были минимальными.

a1 = 350, b2 = 225,
a2 = 400, b3 = 230,
a3 = 250, b4 = 170,
b1 = 175, b5 = 200,

$$\begin{pmatrix} 5 & 13 & 18 & 17 & 8 \\ 6 & 10 & 15 & 6 & 3 \\ 24 & 21 & 9 & 16 & 17 \end{pmatrix}$$

6. Схема сети состоит из вершин (станций) и ребер (путей между станциями). На каждом ребре отмечена стоимость перевозки cij по данному пути между ограничивающими его вершинами i и j (рисунок 2). Соблюдение масштаба при разработке сети не обязательно. Ресурсы станций отправления и потребности станций назначения указаны в таблице 1. Распределить перевозки между вершинами с наименьшими затратами.



Ресурсы станций отправления			Потребности станций назначения			
50	80	120	70	50	70	60

7. Используя графический метод, найти наибольшее и наименьшее значения функции в области.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \ge -1 \\ x_1 - 5x_2 \le 4 \\ 4x_1 + 7x_2 \le 43 \\ x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0 \end{cases}$$

$$\varphi(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 + 2)^2$$

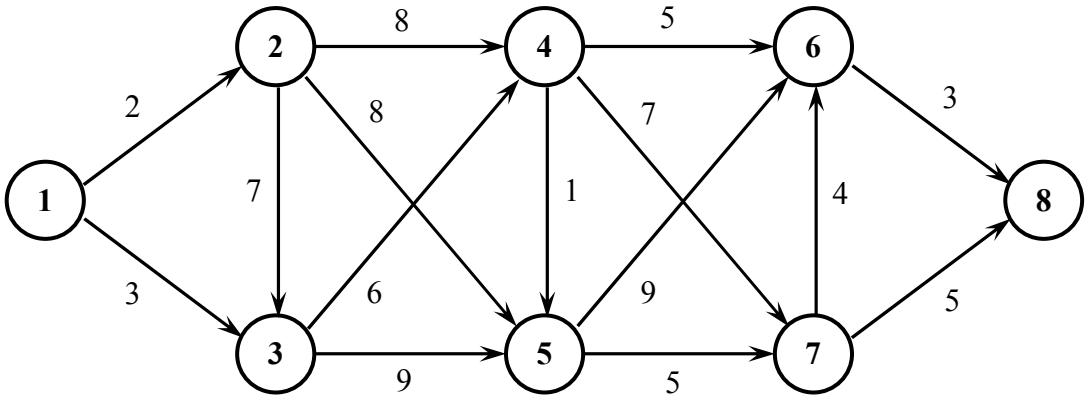
8. Планируется деятельность двух предприятий в течение четырех лет. Начальные средства составляют a единиц. Средства x, вложенные в предприятие 1, приносят к концу года доход f1(x), остаток средств равен g1(x). Средства y, вложенные в предприятие 2, приносят доход f2(y), остаток g2(y).

Как нужно распределить средства ежегодно между предприятиями, чтобы общий доход за указанный период был максимальным?

a =800, f1= 4x, f2=3y, g1=0,4x g2=0,6y.

9. Задана сеть дорог (направленный граф), связывающая пункты 1 и 8 через промежуточные пункты (рис. 3). Стрелками указано возможное направление движения между двумя пунктами. Цифры у ребер графа указывают стоимость проезда. Найти минимальный по стоимости маршрут, связывающий пункты 1 и 8.

На схеме указаны стоимости проездов для 0-го варианта. Для других вариантов схема та же, а стоимости проездов даны в таблице 2.



Стоимость проезда на указанном звене маршрута													
1-2	1-3	2-3	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5	4-6	4-7	5-6	5-7	6-8	7-6 7-8
3	2	6	9	7	5	7	3	6	5	7	7	4	3 6

10. Предприятие может выпускать три вида продукции A1, A2, A3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может находиться в одном из четырех состояний B1, B2, B3, B4.

Виды продукции	Возможные состояния спроса			
	B1	B2	B3	B4
A1	a11	a12	a13	a14
A2	a21	a22	a23	a24
A3	a31	a32	a33	a34

Элементы матрицы характеризуют величину прибыли aij, которую получит предприятие, если будет выпускать i-й вид продукции при j-м состоянии спроса.
Необходимо определить оптимальные пропорции выпускаемых предприятием видов продукции, продажа которой обеспечила бы ему максимально возможную выручку независимо от состояния спроса.

$$\begin{pmatrix} 4 & 3 & 4 & 2 \\ 3 & 4 & 6 & 5 \\ 2 & 5 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

При разработке ФТЗ по дисциплине использована следующая схема: раздел дисциплины, темы раздела дисциплины, количество тестовых заданий и их типы на каждую тему, оформленная в виде таблицы «Структура тестовых материалов по дисциплине «Оптимизация в экономике».

Структура фонда тестовых материалов по дисциплине
«Оптимизация в экономике»

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Задачи линейного программирования	Тема 1. Понятие задачи линейного программирования. Принципы построения экономико-математических моделей	28 – тип A 2 – тип B 1 – тип C 2 – тип D
	Тема 2. Графический метод решения задач линейного программирования	29 – тип A 1 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема 3. Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса	29 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 1 – тип D
Раздел 2. Задачи оптимизации производства и элементы теории игр	Тема 4. Задачи оптимизации производства. Функция Кобба-Дугласа. Оптимальное распределение ресурсов	28 – тип A 1 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема 5. Оптимизация с дискретным временем. Принцип оптимальности Беллмана	28 – тип A 2 – тип B 1 – тип C 2 – тип D
	Тема 6. Элементы теории игр. Равновесие по Нэшу. Бескоалиционные и коалиционные игры	28 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 1 – тип D
Автор Носальская Т.Э.	Итого	Σ 200 170 – тип A 10 – тип B 10 – тип C 10 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине
«Оптимизация в экономике»

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Задачи линейного программирования	Тема 1. Понятие задачи линейного программирования. Принципы построения экономико-математических моделей	3 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 2. Графический метод решения задач линейного программирования	3 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 3. Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса	3 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 2. Задачи оптимизации производства и элементы теории игр	Тема 4. Задачи оптимизации производства. Функция Кобба-Дугласа. Оптимальное распределение ресурсов	2 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема 5. Оптимизация с дискретным временем. Принцип оптимальности Беллмана	2 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Тема 6. Элементы теории игр. Равновесие по Нэшу. Бескоалиционные и коалиционные игры	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D
Автор Носальская Т.Э.	Итого	Σ 18 15 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста
Знать: основные понятия дисциплины, принципы и методы составления математических моделей
Уметь: составлять математические модели на основе имеющихся данных и ограничений, находить наилучшие параметры решений
Владеть: навыками анализа и конструирования математических моделей прикладных задач
Общее количество тестовых заданий: 18 (15 - типа A, 1- типа B, 1 - типа C, 1 - типа D). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем случайной выборки
Время проведения теста: 40 минут
Проходной балл: обучающийся набрал при тестировании не менее 69 баллов

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов тестовых заданий, предусмотренных рабочей программой.

Образец типовых вариантов тестовых заданий, для итогового контроля

Задания типа A

1. Задача математического программирования включает в себя три основных компонента:

1) кривую спроса, систему ограничений, матрицу затрат;
2) кривую спроса, целевую функцию, переменные;

3) переменные, систему ограничений, целевую функцию;
4) систему ограничений, матрицу затрат, балансовые соотношения.

2. Из каких соотношений состоит каноническая система ограничений?
1) только из уравнений;
2) только из неравенств;
3) из уравнений и неравенств;
4) либо только из уравнений, либо только из неравенств.

3. Областью допустимых решений называется
1) Множество всех допустимых решений задачи;
2) Множество допустимых решений задачи, при которых значение целевой функции положительно;
3) Множество допустимых решений задачи, при которых значение целевой функции отрицательно;
4) Множество допустимых решений задачи, при которых значение целевой функции равно нулю.

4. Графический метод решения задач линейного программирования предполагает построение:
1) многоугольника, вектора нормали, линий уровня;
2) окружности, вектора нормали, линий уровня;
3) многоугольника, биссектрисы, перпендикуляров;
4) окружности, биссектрисы, перпендикуляров.

5. Выберите верное утверждение о понятиях графического метода решения задач линейного программирования
1) любая линия уровня является опорной прямой;
2) любая опорная прямая является линией уровня;
3) линия уровня и опорная прямая – это одно и то же понятие;
4) линия уровня и опорная прямая – независимые понятия.

6. Симплексная таблица включает в себя
1) коэффициенты при переменных;
2) свободные коэффициенты;
3) коэффициенты при переменных целевой функции, взятые с противоположными знаками;
4) все указанные элементы.

7. Для пересчёта симплекс-таблицы используется правило
1) треугольника;
2) прямоугольника;
3) параллелограмма;
4) буравчика.

8. Один из методов для составления первого плана в транспортной задаче называется методом…
1) экстремального элемента;
2) максимального элемента;
3) средневзвешенного элемента;
4) минимального элемента.

9. Какая из представленных задач линейного программирования является математической моделью следующей задачи. Предприятие производит детали двух типов. На изготовление детали типа А расходуется 1 кг чугуна и 4 кг стали, типа В – 3 кг чугуна и 2 кг стали. Предприятие располагает сырьём в количестве 600 кг чугуна и 900 кг стали. Прибыль от реализации изделия А составляет 10 денежных единиц, изделия В – 7 денежных единиц. Составить план производства так, чтобы прибыль от реализации изделий была наибольшей.

1) $F = 10x_1 + 7x_2 \to max$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \le 600 \\ 4x_1 + 2x_2 \le 900 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

2) $F = 600x_1 + 900x_2 \to max$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \le 10 \\ 3x_1 + 2x_2 \le 7 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

3) $F = x_1 + 4x_2 \to max$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \le 7 \\ 600x_1 + 900x_2 \le 10 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

4) $F = 4x_1 + 2x_2 \to max$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \le 600 \\ 10x_1 + 7x_2 \le 900 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

10. Если стандартная система ограничений имеет вид

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 \ge 12 \\ 4x_1 + 6x_2 = 24 \\ 5x_1 - 8x_2 \le 20 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

то приведя её к каноническому виду, получим

1)

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 = 12 \\ 4x_1 + 6x_2 = 24 \\ 5x_1 - 8x_2 = 20 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

2)

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 - x_3 = 12 \\ 4x_1 + 6x_2 = 24 \\ 5x_1 - 8x_2 + x_3 = 20 \\ x_i \ge 0, i = \overline{1,3} \end{cases}$$

3)

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 - x_3 = 12 \\ 4x_1 + 6x_2 = 24 \\ 5x_1 - 8x_2 + x_4 = 20 \\ x_i \geq 0, i = \overline{1,4} \end{cases}$$

4)

$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 + x_3 = 12 \\ 4x_1 + 6x_2 + x_4 = 24 \\ 5x_1 - 8x_2 + x_5 = 20 \\ x_i \geq 0, i = \overline{1,5} \end{cases}$$

11. Областью решений неравенства $4x_1 - 3x_2 \leq 12$ является

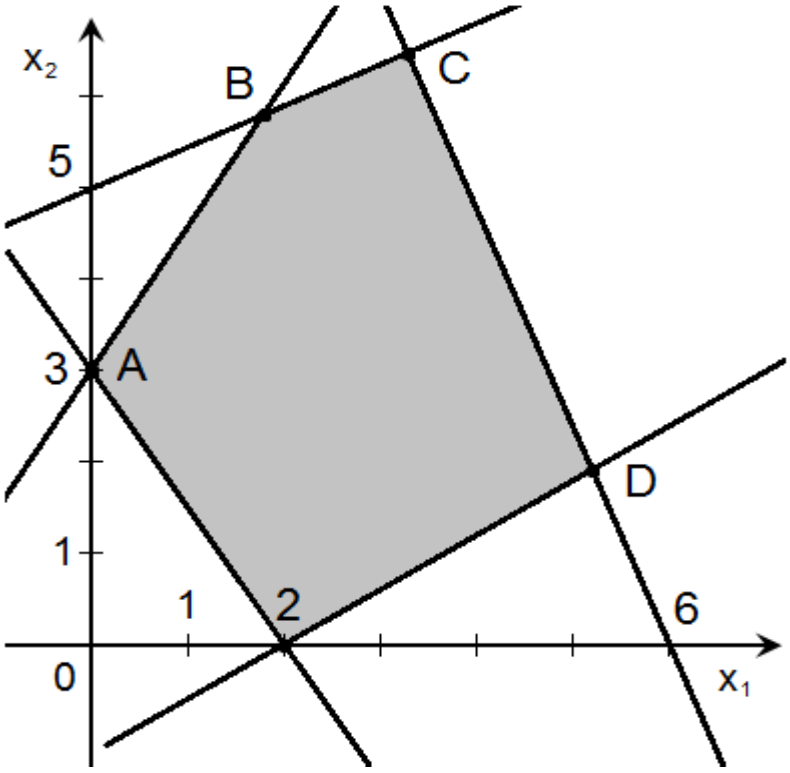
1) первая координатная четверть;

2) полуплоскость выше прямой $4x_1 - 3x_2 - 12 = 0$;

3) полуплоскость ниже прямой $4x_1 - 3x_2 - 12 = 0$;

4) четвёртая координатная четверть.

12. В какой точке целевая функция $F = 5x_1 + x_2$ достигает максимума, если область допустимых решений имеет вид, изображённый на рисунке?



1) в точке A

2) в точке B

3) в точке C

4) в точке D

13. Дана задача линейного программирования

$$F = 5x_1 - 9x_2 + 3x_3 \to max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 7x_2 - x_3 \le 5 \\ 5x_1 - 2x_2 + 4x_3 \le 8 \\ x_1, x_2, x_3 \ge 0 \end{cases}$$

Выбрать верно составленную для этой задачи симплексную таблицу.

1)

Базис	Свободный коэффициент	Переменные			Оценочное отношение
		x_1	x_2	x_3	
x_1	5	3	7	–1	
x_2	8	5	–2	4	
F	0	–5	9	–3	

2)

Базис	Свободный коэффициент	Переменные					Оценочное отношение
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
x_4	5	3	7	–1	1	0	
x_5	8	5	–2	4	0	1	
F	0	–5	9	–3	0	0	

3)

Базис	Свободный коэффициент	Переменные					Оценочное отношение
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	
x_4	5	3	7	–1	1	0	
x_5	8	5	–2	4	0	1	
F	0	–5	9	–3	1	1	

4)

Базис	Свободный коэффициент	Переменные							Оценочное отношение
		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	
x_6	5	3	7	–1	–1	0	1	0	
x_7	8	5	–2	4	0	–1	0	1	
F	0	–5	9	–3	0	0	0	0	

14. Даны векторы запасов S={250,300,450} и потребностей P={200,150,350,300}. Предположим, что задана некоторая матрица затрат. В этом случае транспортная задача является
1) закрытой
2) открытой
3) однородной
4) неоднородной

15. Дана задача линейного программирования

$$F = -6x_1 - 4x_2 + 4x_3 \to max$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \le 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 \le 2 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0 \end{cases}$$

Каково общее количество переменных, которые будет содержать задача, если привести её к виду, необходимому для применения симплексного метода?

1) 2
2) 3
3) 4
4) 5

Задание типа B

16. Дана задача нелинейного программирования

$$F = x_1 + x_2 \to \max$$
$$\begin{cases} x_1 \cdot x_2 \le 8 \\ x_1 \le 8 \\ x_2 \le 4 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Найти её решение графическим методом. В ответе записать результат

Задание типа C

17. Для транспортных задач заданы векторы запасов и потребностей. Определите тип транспортной задачи и поставьте в соответствие основную идею её решения

1) S = {120, 130, 100}, P = {170, 190}
2) S = {220, 180}, P = {150, 120, 130}
3) S = {130, 80, 150}, P = {100, 120, 110}

а) задача закрытого типа, непосредственное решение
б) задача открытого типа, нужно ввести фиктивного поставщика
в) задача открытого типа, нужно ввести фиктивного потребителя

Задание типа D

18. Укажите правильную последовательность решения задачи линейного программирования графическим методом:

1) построение области допустимых решений
2) построение областей решений для каждого неравенства системы ограничений
3) построение вектора нормали
4) движение в сторону опорной прямой в определённом направлении

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачёту
(для оценки знаний)

Раздел 1. «Задачи линейного программирования»

1.1. Задача линейного программирования как математическая модель.
1.2. Понятие целевой функции задачи линейного программирования.
1.3. Решение системы линейных неравенств.
1.4. Построение области допустимых решений задачи линейного программирования с двумя переменными
1.5. Алгоритм графического метода решения задачи линейного программирования.
1.6. Каноническая и стандартная формы записи задачи линейного программирования и связь между ними.
1.7. Симплексный метод решения задач линейного программирования, выбор базисных переменных.
1.8. Правила составления симплексных таблиц.
1.9. Нахождение разрешающего элемента в симплексной таблице, реализация пересчёта.
1.10. Метод искусственного базиса как обобщение симплексного метода.
1.11. Правила составления двойственной задачи линейного программирования.
1.12. Теоремы двойственности.
1.13. Двойственный симплексный метод.
1.14. Понятие и применение функции полезности.
1.15. Максимизация полезности как принцип оптимальности.

Раздел 2. «Задачи оптимизации производства и элементы теории игр»

2.1. Понятие производственной функции. Классификация производственных функций.
2.2. Кривая безразличия и её экономический смысл.
2.3. Бюджетная прямая и её экономическая интерпретация.
2.4. Производственная функция Леонтьева и её свойства.
2.5. Производственная функция Кобба-Дугласа и её свойства.
2.6. Изокванта, изоклина, изокоста и их применение.
2.7. Понятие предельной полезности. Предельная норма замещения одного товара другим.
2.8. Критерий оптимального набора товаров и производственного плана.
2.9. Понятие задачи динамического программирования. Общий алгоритм решения. Экономическая интерпретация
2.10. Принцип оптимальности Беллмана. Сущность оптимального управления.
2.11. Антагонистические матричные игры. Равновесие по Нэшу как принцип оптимальности.
2.12. Понятие чистых и смешанных стратегий. Доминирование стратегий.
2.13. Графический метод решения матричных игр специального вида.
2.14. Понятие игр с природой.
2.15. Минимаксный критерий и критерий Байеса-Лапласа для принятия решений в условиях неопределённости.
2.16. Критерии Сэвиджа и Гурвица принятия решений.
2.17. Критерии Вальда и Ходжа-Лемана принятия решений.

3.4 Перечень типовых простых практических заданий к зачёту
(для оценки умений)

Образцы задач

1. Привести систему ограничений задачи линейного программирования к каноническому виду

$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 \le 20 \\ 2x_1 - 3x_2 \le 8 \\ x_1 + 4x_2 \le 25 \\ -x_1 + x_2 \le 5 \\ 3x_1 + x_2 \ge 1 \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

2. Составить план транспортной задачи методом северо-западного угла

S={150,290,240} – запасы
P={300,160,220} – потребности
$C = \begin{pmatrix} 2 & 8 & 12 \\ 7 & 5 & 6 \\ 9 & 4 & 7 \end{pmatrix}$ – матрица затрат

3.5 Перечень типовых комплексных практических заданий к зачёту
(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Образцы задач

1. Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$F = 10x_1 + 5x_2 \to \min$$
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \le 6 \\ x_1 + 2x_2 \ge 4 \\ 4x_1 + x_2 \ge 1 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

2. Найти оптимальное решение транспортной задачи и определить стоимость наилучшей перевозки

S \ P	230	120	110	α_i
140	5	5	3	0
170	10	7	9	
150	2	8	5	
β_j				

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

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в рамках самостоятельной работы обучающихся. Вариантов КР не менее 10. КР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). КР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита КР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы.
Тестирование	Компьютерное тестирование проводится по результатам освоения всех разделов дисциплины. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем дате проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте и время выполнения. Тестирование проводится средствами внутренней системы тестирование ЗабИЖТ. Результат прохождения теста доступен обучающемуся сразу после прохождения теста на экране компьютера. Преподаватель также имеет возможность по окончании тестирования группы распечатать протокол и ведомость тестирования, сформированные системой автоматически.
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок, деленную на число этих оценок.

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

– перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности

обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

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

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	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 в форме зачета по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.