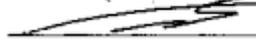


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и управления
(наименование факультета)

 А.С. Гудим
(подпись, ФИО)

«04» 09 2020.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы оптимальных решений»

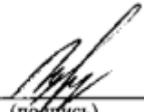
| | |
|--|---|
| Направление подготовки | 38.03.02 Менеджмент |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Проектирование, организация и администрирование бизнеса |
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | 2021 |
| Форма обучения | Очная форма |
| Технология обучения | Традиционная |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 3 | 6 | 4 |

| | |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| Зачет с оценкой | Кафедра «Менеджмент, маркетинг и государственное управление» |

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат экономических наук


_____ (подпись)

Бурдакова Г.И

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Менеджмент, маркетинг и государственное управление»



Усанов И.Г.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Методы оптимальных решений» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 12.08.2020 №970, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Проектирование, организация и администрирование бизнеса» по направлению подготовки «38.03.02 Менеджмент».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.033 «СПЕЦИАЛИСТ ПО СТРАТЕГИЧЕСКОМУ И ТАКТИЧЕСКОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА».

Обобщенная трудовая функция: А Тактическое управление процессами планирования и организации производства на уровне структурного подразделения промышленной организации (отдела, цеха).

НУ-5 Обосновывать количественные и качественные требования к производственным ресурсам, необходимым для решения поставленных профессиональных задач, оценивать рациональность их использования.

| | |
|------------------------------------|--|
| Задачи дисциплины | Сформировать способности оценивать рациональность использования производственных ресурсов, необходимых для решения поставленных профессиональных задач; готовить сбалансированные управленческие решения. |
| Основные разделы / темы дисциплины | <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи оптимизации в управлении. 2. Линейное программирование. 3. Транспортные задачи. 4. Двойственность в линейном программировании. 5. Целочисленное программирование. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование. 8. Сетевое планирование при принятии оптимальных решений. |

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|--|
| Общепрофессиональные | | |
| ОПК-1 Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, | ОПК-1.1 Знает основы экономической, организационной и управленческой теории в объеме, необходимом для успешной управленческой деятельности; передовой отечественный и зарубежный | Знать: основы теории принятия управленческих решений Уметь: обосновывать рациональность исполь- |

| | | |
|--|---|--|
| организационной и управленческой теории; | опыт организации управления производством ОПК-1.2 Умеет формулировать и формализовывать управленческие задачи, используя понятий аппарат экономической, организационной и управленческой наук ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых профессиональных задач, в том числе изучения зарубежного опыта | зования производственных ресурсов, необходимых для решения поставленных профессиональных задач Владеть: навыками формулирования и обоснования типовых управленческих решений |
|--|---|--|

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимальных решений» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «История (история России, всеобщая история)», «Физическая культура и спорт», «История управленческой мысли», «Экономическая теория», «Иностранный язык», «Менеджмент», «Теория организации», «Управление персоналом», «Безопасность жизнедеятельности», «Методы принятия управленческих решений».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Методы оптимальных решений», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Документационное обеспечение управления», «Учебная практика (ознакомительная)».

Дисциплина «Методы оптимальных решений» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся профессиональных умений, системы осознанных знаний.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

| | |
|--|---------------------------|
| Объем дисциплины | Всего академических часов |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего | 64 |
| В том числе: | |

| | |
|---|---------|
| занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки: | 32 0 |
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки: | 32 5 |
| Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 80 |
| Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой | 0 |

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | |
|--|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | СРС |
| | Лекции | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия | |
| Раздел 1 Задачи оптимизации в управлении | | | | |
| Понятие моделей и моделирования. Типы моделей. Модели объектов, используемых при принятии решения. Методология и методы принятия решений | 8 | - | - | |
| Освоение электронных материалов по дисциплине. Выполнение практического задания 1А | | | | 4 |
| Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование | | | | 4 |
| Итого по разделу 1 | 8 | - | - | 8 |
| Раздел 2 Линейное программирование | | | | |
| Линейное программирование. Графический метод решения задач линейного программирования | | 4 | | |
| Симплекс-метод | | 5 | | |

| | | | | |
|--|---|---|---|----|
| Освоение электронных материалов по дисциплине. Выполнение практических заданий 1Б, 2 | | | | 10 |
| Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование | | | | 6 |
| Итого по разделу 2 | - | 9 | - | 16 |
| Раздел 3 Двойственность в линейном программировании | | | | |
| Теоремы двойственности и их экономическая интерпретация Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач | | 4 | | |
| Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование | | | | 1 |
| Итого по разделу 3 | - | 4 | - | 1 |
| Раздел 4 Транспортные задачи | | | | |
| Экономико-математическая модель транспортной задачи | 8 | | | |
| Решение задач методами: северо-западного угла, минимальной стоимости, потенциалов | | 4 | | |
| Освоение электронных материалов по дисциплине. Выполнение практического задания 3 | | | | 3 |
| Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование | | | | 2 |
| Итого по разделу 4 | 8 | 4 | - | 5 |
| Раздел 5 Целочисленное программирование | | | | |
| Решение задач целочисленного программирования | 8 | 4 | | |
| Освоение электронных материалов по дисциплине. Выполнение практического задания 4 | | | | 5 |
| Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование | | | | 3 |
| Итого по разделу 5 | 8 | 4 | - | 8 |
| Раздел 6 Нелинейное программирование | | | | |
| Нелинейное программирование: цели, сущность, определения. Решение задач методами нелинейного программирования | | 4 | | |
| Освоение электронных материалов по дисциплине. Выполнение практического задания 5 | | | | 5 |

| | | | | |
|---|-----------|-----------|----------|-----------|
| Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование | | | | 3 |
| Итого по разделу 6 | - | 4 | - | 8 |
| Раздел 7 Динамическое программирование | | | | |
| Динамическое программирование: цели, сущность, определения. | 8 | | | |
| Решение задач математического программирования методом Беллмана | | 4 | | |
| Освоение электронных материалов по дисциплине. Выполнение практического задания 6 | | | | 4 |
| Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование | | | | 3 |
| Итого по разделу 7 | 8 | 4 | - | 7 |
| Раздел 8 Сетевое планирование при принятии оптимальных решений | | | | |
| Базовые понятия сетевого планирования. Расчет параметров сетевого графика* | | 3 | | |
| Самостоятельное изучение теоретических разделов курса | | | | 6 |
| Подготовка и выполнение контрольной работы | | | | 21 |
| Итого по разделу 8 | - | 3 | - | 27 |
| ИТОГО по дисциплине | 32 | 32 | - | 80 |

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

| Компоненты самостоятельной работы | Количество часов |
|--|-------------------------|
| Освоение электронных материалов по дисциплине. Выполнение практических заданий | 37 |
| Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование | 22 |
| Подготовка и выполнение контрольной работы | 21 |
| ИТОГО | 80 |

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 201 с. // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/473421> (дата обращения: 22.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

2 Бородин, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / А. В. Бородин, К. В. Пителинский. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 203 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086025> (дата обращения: 22.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

3 Мастяева, И. Н. Методы оптимальных решений : учебник / И. Н. Мастяева, Г.И.Горемыкина, О. Н. Семенихина. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944821> (дата обращения: 22.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

4 Аксенов, К. А. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова ; под науч. ред. Л. Г. Доросинского. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 103 с. // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/455358> (дата обращения: 22.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

5 Васильчук, В. Ю. Методы оптимальных решений : учебное пособие / В. Ю. Васильчук. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 88 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86431.html> (дата обращения: 22.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

6 Гайлит, Е. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Е. В. Гайлит. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. - 90 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102932.html> (дата обращения: 22.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

7 Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / К. А. Аксенов, Н. В. Гончарова, О. П. Аксенова ; под науч. ред. Л. Г. Доросинского. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 126 с. // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/455381> (дата обращения: 22.04.2021).

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение, находящееся в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза:

1. Бурдакова Г.И. Методы оптимальных решений: методические указания к изучению дисциплины для студентов направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» заочной формы обучения / сост.: Г.И. Бурдакова – Комсомольск - на - Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2021. – 22 с.

2. Бурдакова Г.И. Сетевое планирование при принятии оптимальных решений: методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Методы оптимальных решений» для студентов направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент» заочной формы обучения / сост.: Г.И. Бурдакова – Комсомольск - на - Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2021. – 14 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4378 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.

4 Образовательная платформа Юрайт. Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.

Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Сайт «Матбюро» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://matbuo.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Сайт «Методы решения задач по высшей математике» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1cov-edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

Отделение математика РАН [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// Math-Net.ru](http://Math-Net.ru), свободный. – Загл. с экрана.

Сайт «Решение различных типов уравнений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// eqworld.ipmnet.ru](http://eqworld.ipmnet.ru), свободный. – Загл. с экрана.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО | Реквизиты / условия использования |
|-----------------|-----------------------------------|
|-----------------|-----------------------------------|

| | |
|------------|---|
| OnlyOffice | "Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.onlyoffice.com/ru/download-desktop.aspx " |
|------------|---|

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

10.2 Технические и электронные средства обучения

Отсутствуют

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Методы оптимальных решений»

| | |
|--|---|
| Направление подготовки | 38.03.02 Менеджмент |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Проектирование, организация и администрирование бизнеса |
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | 2021 |
| Форма обучения | Очная форма |
| Технология обучения | Традиционная |

| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
|------|---------|--------------------|
| 3 | 6 | 4 |

| | |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| Зачет с оценкой | Кафедра «Менеджмент, маркетинг и государственное управление» |

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|--|
| Общепрофессиональные | | |
| ОПК-1 Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории; | <p>ОПК-1.1 Знает основы экономической, организационной и управленческой теории в объеме, необходимом для успешной управленческой деятельности; передовой отечественный и зарубежный опыт организации управления производством</p> <p>ОПК-1.2 Умеет формулировать и формализовывать управленческие задачи, используя понятий аппарат экономической, организационной и управленческой наук</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками решения типовых профессиональных задач, в том числе изучения зарубежного опыта</p> | <p>Знать: основы теории принятия управленческих решений</p> <p>Уметь: обосновывать рациональность использования производственных ресурсов, необходимых для решения поставленных профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками формулирования и обоснования типовых управленческих решений</p> |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки |
|---|-------------------------|----------------------------------|--|
| 1. Задачи оптимизации в управлении | ОПК-1 | Конспект вопросы 1-3 | Знает понятие моделей и моделирования. Типы моделей. Модели объектов, используемых при принятии решения. |
| 2. Линейное программирование | ОПК-1 | Конспект вопросы 4-6 | Знает базовые понятия линейного программирования: цели, сущность, определения. |
| | ОПК-1 | Задание 1 | Выбирает методы линейного программирования для оптимизации плановых показателей. Рассчитывает плановые показатели исходя из критериев оптимальности. |
| 3. Двойственность в линейном программировании | ОПК-1 | Конспект вопросы 7-9 | Знает теоремы двойственности и понимает их экономическую интерпретацию. |
| | ОПК-1 | Задание 2 | Выбирает методы двойственных задач для оптимизации |

| | | | |
|--|-------|-----------------------------|---|
| | | | плановых показателей. Рассчитывает плановые показатели исходя из критериев оптимальности. |
| 4. Транспортные задачи | ОПК-1 | Конспект вопросы 10-12 | Знает сущность экономико-математической модели транспортной задачи. |
| | ОПК-1 | Задание 3 | Выбирает необходимые модели для расчета и навыками построения, анализа и применения моделей транспортных задач. |
| 5. Целочисленное программирование | ОПК-1 | Конспект вопросы 13-15 | Знает постановку задачи и примеры целочисленных моделей |
| | ОПК-1 | Задание 4 | Умеет решать задачи целочисленного программирования. Рассчитывает плановые показатели исходя из критериев оптимальности. |
| 6. Нелинейное программирование | ОПК-1 | Конспект вопросы 16-18 | Знает базовые понятия нелинейного программирования: цели, сущность, определения. |
| | ОПК-1 | Задание 5 | Умеет решать задачи нелинейного программирования. Рассчитывает плановые показатели исходя из критериев оптимальности. |
| 7. Динамическое программирование | ОПК-1 | Конспект вопросы 19-21 | Знает базовые понятия динамического программирования: цели, сущность, определения. |
| | ОПК-1 | Задание 6 | Решение задач математического программирования методом Беллмана. |
| 8. Сетевое планирование при принятии оптимальных решений | ОПК-1 | Расчетно-графическая работа | Знает базовые понятия сетевой модели. Умеет выбирать типы сетей и рассчитывает параметры сетевого графика для оценки состояния и применения прогноза. |

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|---|-------------------------|-------------------------|--|
| 6 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой» | | | | |
| 1 | Конспект | В течение сессии | 10 баллов | 10 баллов - конспект содержательный, логически выстроенный, с практическими примерами; 5 баллов - конспект не содержательный; 0 баллов конспект отсутствует. |
| 2 | Задание 1 | В течение сессии | 10 баллов | 10 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хороший уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 5 баллов - при выполнении комплексно задания студент продемонстрировал недостаточный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено. |
| 3 | Задание 2 | В течение сессии | 10 баллов | 10 баллов - студент |

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|----------------------------------|------------------|------------------|--|
| | | | | <p>правильно выполнил задание. Показал отличный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хороший уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>6 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>5 баллов - при выполнении комплексно задания студент продемонстрировал недостаточный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено. 0 баллов – задание не выполнено.</p> |
| 4 | Задание 3 | В течение сессии | 10 баллов | <p>10 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хороший уровень умений и</p> |

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|----------------------------------|------------------|------------------|---|
| | | | | <p>навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>6 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>5 баллов - при выполнении комплексно задания студент продемонстрировал недостаточный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p> |
| 5 | Задание 4 | В течение сессии | 10 баллов | <p>10 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хороший уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>6 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного</p> |

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|----------------------------------|------------------|------------------|---|
| | | | | <p>учебного материала. 5 баллов - при выполнении комплексно задания студент продемонстрировал недостаточный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено.</p> |
| 6 | Задание 5 | В течение сессии | 10 баллов | <p>10 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хороший уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 5 баллов - при выполнении комплексно задания студент продемонстрировал недостаточный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено.</p> |

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|-------------------------|-------------------------|---|
| 7 | Задание 6 | В течение сессии | 10 баллов | <p>10 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хороший уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>6 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>5 баллов - при выполнении комплексно задания студент продемонстрировал недостаточный уровень умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p> |
| 8 | Расчетно-графическая работа | В течение семестра | 30 баллов | <p>30 баллов - студент правильно выполнил комплексную контрольную работу. Показал отличный уровень знаний, умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> |

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|---|----------------------------------|------------------|------------------|---|
| | | | | <p>20 баллов - студент выполнил комплексную контрольную работу с небольшими неточностями. Показал хороший уровень знаний, умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>10 баллов - студент выполнил комплексную контрольную работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительный уровень знаний, умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>5 баллов - при выполнении комплексной контрольной работы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p> |
| ИТОГО: | | - | 100 баллов | - |
| <p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p> | | | | |

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной

программы

Задание 1

Задача А. Промышленное предприятие имеет возможность приобрести не более 19 трехтонных автомашин и не более 17 пятитонных. Отпускная цена трехтонного грузовика - 4000 руб., пятитонного - 5000 руб. Колхоз может выделить для приобретения автомашин 141 тысяч рублей. Сколько нужно приобрести автомашин, чтобы их суммарная грузоподъемность была максимальной? Задачу решить графическими и аналитическими методами. Рассчитать плановые показатели исходя из критериев оптимальности.

Задача Б. Компания производит полки для ваннных комнат двух размеров - А и В. Агенты по продаже считают, что в неделю на рынке может быть реализовано до 550 полок. Для каждой полки типа А требуется 2 м² материала, а для полки типа В - 3 м² материала. Компания может получить до 1200 м² материала в неделю. Для изготовления одной полки типа А требуется 12 мин машинного времени, а для изготовления одной полки типа В - 30 мин; машину можно использовать 160 час в неделю. Если прибыль от продажи полок типа А составляет 3 денежных единицы, а от полок типа В - 4 ден. ед., то сколько полок каждого типа следует выпускать в неделю? Задачу решить симплекс-методом. Рассчитать плановые показатели исходя из критериев оптимальности.

Задание 2

Задача А. Записать математическую модель двойственной ЗЛП по заданной прямой:

$$F = 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} -2x_1 + 4x_2 + x_3 - x_4 \leq 2 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 - x_3 \geq 1 \\ x_2 \geq 0; x_4 \geq 0 \end{cases}$$

Задача Б. Решить задачу линейного программирования; составить задачу, двойственную данной, и также найти ее решение:

$$z = x_1 + x_2 \rightarrow \max,$$

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

Задание 3

Задача А. Решить транспортную задачу, разработать оптимальный план:

- 1) методом потенциалов (опорный план построить всеми известными способами);
- 2) методом дифференциальных рент;
- 3) любым методом при ограничениях: $x_{24} \geq 4$, $x_{35} \geq 5$, $x_{12} = 3$.

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|
| bi | 13 | 5 | 13 | 12 | 13 | |
| ai | 14 | 16 | 26 | 12 | 24 | 3 |

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 14 | 5 | 2 | 19 | 27 | 2 |
| 14 | 29 | 23 | 25 | 16 | 8 |
| 14 | 2 | 25 | 14 | 15 | 21 |

Задача Б. Из трех холодильников A_i , $i=1..3$, вмещающих мороженную рыбу в количествах a_i т, необходимо последнюю доставить в пять магазинов B_j , $j=1..5$ в количествах b_j т. Стоимости перевозки 1т рыбы из холодильника A_i в магазин B_j заданы в виде матрицы C_{ij} , 3×5 .
Написать математическую модель задачи и спланировать перевозки так, чтобы их общая стоимость была минимальной.

Задание 4

Задача А. Найти оптимальное решение задачи целочисленного линейного программирования:

$$Z = 11x_1 + 5x_2 + 4x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 8x_3 \leq 11, \\ 2x_1 + x_3 \leq 5, \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 13, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

x_1, x_2, x_3 – целые числа.

Задание 5

Задача А. Найти оптимальное решение задачи нелинейного программирования. Рассчитать плановые показатели исходя из критериев оптимальности.

$$f = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2 \rightarrow \min/\max,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 12 \\ x_1 + x_2 \leq 9, \end{cases}$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Задание 6

Задача А. Для двух предприятий выделено единиц средств. Как распределить все средства в течение 4 лет, чтобы доход был наибольшим, если известно, что доход от единиц средств, вложенных в первое предприятие, равен $f_1(x)$, а доход от y единиц средств, вложенных во второе предприятие, равен $f_2(y)$. Остаток средств к концу года составляет $g_1(x)$ для первого предприятия и $g_2(y)$ для второго предприятия. Задачу решить методом динамического программирования.

| | | | | |
|------|-------|--------|-------|--------|
| a | f_1 | g_1 | f_2 | g_2 |
| 1000 | $3x$ | $0,1x$ | $2y$ | $0,5y$ |

Задача Б. Планируется распределение начальной суммы X_0 млн. р. Между четырьмя предприятиями некоторого объединения. Средства выделяются только в размерах кратных $\alpha = 80$ млн. р. Функции прироста продукции от вложенных средств на каждом предприятии заданы таблично. Требуется так распределить вложения между предприятиями, чтобы общий прирост продукции (в млн. р.) был максимальным. Решить задачу на основе функционального уравнения Беллмана.

| X_0 | Вкладываемые средства X | Функции прироста продукции на предприятии | | | |
|-------|---------------------------|---|----------|----------|----------|
| | | $f_1(x)$ | $f_2(x)$ | $f_3(x)$ | $f_4(x)$ |
| 400 | 0 | 10 | 15 | 13 | 14 |
| | 80 | 13 | 20 | 17 | 16 |
| | 160 | 16 | 22 | 21 | 23 |
| | 240 | 21 | 25 | 26 | 25 |
| | 320 | 25 | 30 | 28 | 27 |
| | 400 | 25 | 32 | 30 | 32 |

Задание для контрольной работы

«Сетевое планирование при принятии оптимальных решений»

Содержание работы включает: построение сетевой модели, расчет ее параметров и анализ комплекса запланированных работ. Кроме того, результаты работы могут сверяться с фактическими результатами, полученными при решении поставленной задачи с использованием персонального компьютера. В заключение составляется отчет о выполнении работы. Исходные данные для расчета представлены по десяти вариантам

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ П – СЕТИ

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Код работы | 1-2 | 1-4 | 1-5 | 2-3 | 3-7 | 4-5 | 4-6 | 5-8 | 6-8 | 7-8 |
| | Продолжительность | 8 | 12 | 4 | 7 | 11 | 19 | 6 | 0 | 7 | 12 |
| 2 | Код работы | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 2-5 | 3-4 | 4-6 | 5-6 | 5-8 | 6-7 | 7-8 |
| | Продолжительность | 17 | 21 | 12 | 9 | 8 | 7 | 15 | 12 | 11 | 7 |
| 3 | Код работы | 1-2 | 1-6 | 2-3 | 2-4 | 3-6 | 4-5 | 4-7 | 5-7 | 6-8 | 7-8 |
| | Продолжительность | 11 | 22 | 3 | 8 | 18 | 19 | 5 | 4 | 7 | 11 |
| 4 | Код работы | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 2-5 | 3-5 | 4-6 | 5-7 | 5-8 | 6-7 | 7-8 |
| | Продолжительность | 13 | 11 | 8 | 2 | 0 | 4 | 15 | 9 | 18 | 20 |
| 5 | Код работы | 1-2 | 1-3 | 1-5 | 2-6 | 3-4 | 3-7 | 4-8 | 5-8 | 6-7 | 7-8 |
| | Продолжительность | 4 | 3 | 8 | 17 | 9 | 12 | 1 | 10 | 11 | 12 |
| 6 | Код работы | 1-2 | 1-6 | 2-3 | 2-4 | 3-5 | 3-6 | 4-7 | 5-7 | 6-7 | 7-8 |
| | Продолжительность | 11 | 22 | 3 | 8 | 19 | 18 | 5 | 4 | 7 | 11 |
| 7 | Код работы | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 2-3 | 2-7 | 3-5 | 3-7 | 4-7 | 5-6 | 6-7 |
| | Продолжительность | 8 | 21 | 12 | 16 | 12 | 8 | 12 | 14 | 14 | 12 |
| 8 | Код работы | 1-2 | 1-4 | 2-3 | 2-4 | 2-6 | 3-5 | 4-6 | 5-6 | 5-7 | 6-7 |
| | Продолжительность | 3 | 11 | 8 | 21 | 14 | 6 | 13 | 10 | 12 | 15 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 9 | Код работы | 1-2 | 1-4 | 2-3 | 2-5 | 2-7 | 3-5 | 3-6 | 4-6 | 5-7 | 6-7 |
| | Продолжительность | 7 | 11 | 15 | 19 | 8 | 10 | 12 | 9 | 10 | 10 |
| 10 | Код работы | 1-2 | 1-3 | 2-3 | 2-5 | 3-4 | 4-6 | 5-6 | 5-7 | 6-8 | 7-8 |
| | Продолжительность | 8 | 9 | 7 | 10 | 11 | 5 | 12 | 13 | 4 | 14 |

При выполнении работы следует соблюдать определенную ниже последовательность действий:

1) На основании данных для успешного выполнения контрольной работы необходимо, согласно известным правилам построения, представить графическую интерпретацию заданной сетевой модели.

2) Далее следует вычислить параметры событий заданной сетевой модели: ранние и поздние сроки свершения событий.

3) Затем необходимо рассчитать временные параметры для работ заданной сетевой модели.

4) Провести анализ сетевой модели на основе вычисления коэффициентов напряженности работ сетевой модели.

5) Сделать общий вывод по результатам выполненных расчетов

6) Ответить на контрольные вопросы:

- Дайте определение сетевой модели.

- Что понимается под работой, событием?

- Назовите основные правила построения сетевого графика.

- Охарактеризуйте понятие критического пути сетевого графика. Как он рассчитывается?

- Назовите параметры работ сетевого графика.

- Назовите параметры событий сетевого графика.

- Каким образом, и в какой последовательности осуществляется аналитический способ расчета параметров сетевого графика?

- Охарактеризуйте понятие коэффициента напряженности пути.

7) Оформить отчет о выполнении контрольной работы.

Конспект для текущего контроля

1. Сущность теории принятия оптимальных решений.
2. Основные понятия системного анализа.
3. Методология и методы принятия решений.
4. Сущность и основные определения линейного программирования.
5. Характеристика графического метода решения задач.
6. Характеристика Симплекс-метода.
7. Что означает двойственность задач?
8. Экономическая интерпретация пары двойственных чисел.
9. Теоремы двойственности, и их экономическая интерпретация.
10. Экономико-математическая модель транспортной задачи.
11. Дайте краткую характеристику методов решения транспортной задачи.
12. Сущность метода северо-западного угла.
13. Постановка задачи целочисленного программирования.
14. Приведите примеры целочисленных моделей.
15. Методы решения задач целочисленного программирования.
16. Методы нелинейной оптимизации.
17. Общая задача нелинейного программирования.
18. Сущность выпуклого программирования.
19. Постановка задачи динамического программирования.
20. Основные определения динамического программирования.
21. Принцип оптимальности в динамическом программировании.

