

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель УЛАОП


подпись Сталькина У.М.
ФИО
«31» августа 2020 г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе


подпись Перов С.Н.
ФИО
«31» августа 2020 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

название дисциплины

| | |
|------------------------------------|--|
| Направление подготовки | 09.03.03 Прикладная информатика |
| Профиль подготовки | Проектирование корпоративных информационных систем |
| Квалификация | бакалавр |
| Год начала подготовки по программе | 2020 |
| Форма(ы) обучения | очная |
| Кафедра | прикладной математики и эконометрики |

Руководитель
образовательной программы


подпись Макаров А.А.
ФИО
«31» августа 2020 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики и эконометрики
/протокол заседания № 1 от 26.08.2020/

Заведующий кафедрой


подпись Перов С.Н.
ФИО

Самара
2020

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | Планируемые результаты освоения ОПОП ВО |
|---|---|
| <i>Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)</i> | |
| Знает: | Основные методы математического анализа и моделирования при оптимизации параметров процессов. |
| Умеет: | Применять математические методы и модели для получения оптимального решения |
| Владеет: | Навыками использования основных математических методов оптимизации часто применяемых в профессиональной деятельности |
| <i>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)</i> | |
| Знает: | Основные критерии оптимизации и оптимальные математические способы решения задач |
| Умеет: | Определять целевые функции для задач оптимизации, выбирать критерии и оптимальные способы решения в рамках имеющихся ресурсов и ограничений |
| Владеет: | Основными методами решения классических задач оптимизации в рамках поставленной цели с учетом имеющихся ресурсов и ограничений |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

| Индекс дисциплины по учебному плану | Курс, семестр изучения дисциплины (очная форма обучения) |
|-------------------------------------|--|
| Б1.О.19 | Курс 2, семестр 4 |
| | |
| | |

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины,

в т.ч. контактной (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы студентов

| Виды учебной работы | Объем, часов/ЗЕТ | | Распределение по семестрам* (очная/заочная форма обучения) | | | |
|-----------------------------|----------------------|------------------------|--|--|--|--|
| | очная форма обучения | заочная форма обучения | | | | |
| Контактная работа, в т.ч.: | 50 | - | | | | |
| Лекции (Л) | 16 | - | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | - | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | - | | | | |
| Самостоятельная работа (СР) | 58 | - | | | | |
| Контроль - зачет | - | - | | | | |
| Итого объем дисциплины | 108/3 | - | | | | |

*Указывается, если обучение по дисциплине ведется в течение нескольких семестров

Объем дисциплины по тематическим разделам и видам учебных занятий

| Наименование тематического раздела дисциплины | Количество часов (очная форма обучения) | | | |
|---|--|----|----|----|
| | Л | ПЗ | ЛР | СР |
| Введение в дисциплину. Основные математические модели и оптимальные методы анализа социально-экономических задач в ходе профессиональной деятельности. Понятие математического программирования. Основы линейного программирования (ЗЛП). Выбор цели/целевой функции, учет ограничений. | 4 | 8 | | 8 |
| Критерии, учет ограничений и метод оптимизации затрат на примере транспортной задачи | 2 | 6 | | 8 |
| Цели и методы оптимизации в задачах динамического программирования | 2 | 6 | | 6 |
| Элементы целочисленного программирования как метода оптимального распределения ресурсов в виде счетных множеств | 2 | 4 | | 8 |
| Оптимизация на графах, сетевое планирование. | 2 | 4 | | 10 |
| Равновесное состояние как критерий оптимальности. Балансовые модели. | 2 | 3 | | 10 |
| Учет взаимодействия сторон. Критерии и методы оптимальности в моделях теории игр | 2 | 3 | | 8 |
| Всего | 16 | 34 | | 58 |

Содержание тематических разделов дисциплины

| Наименование раздела | Содержание раздела |
|---|---|
| Введение в дисциплину. Основные математические модели и оптимальные методы анализа социально-экономических задач в ходе профессиональной деятельности. Понятие математического программирования. Основы линейного программирования (ЗЛП). Выбор цели/целевой функции, учет ограничений. | Понятие и критерии оптимальности при решении социально-экономических задач. Классификация математических методов оптимизации. Математическое программирование как основной инструмент оптимизации целевых показателей при учете ограничений на ресурсы. Различные формы стандартных моделей, стандартные методы решения ЗЛП: графический метод и симплекс метод. Понятие и построение двойственной задачи. Применение линейных задач для постановки цели, анализа и содержательной интерпретации выбора оптимального решения. |
| Критерии, учет ограничений и метод оптимизации затрат на примере транспортной задачи | Постановка задачи с критерием оптимальности – минимизация затрат. Модели транспортных задач, их основные свойства. Нахождение начального/опорного решения. Методы формирования начального плана и методы улучшения решения транспортной задачи. Распределительный метод. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. |
| Цели и методы оптимизации в задачах динамического программирования | Динамическое программирование, как оптимизация с учетом поэтапного изменения. Принципы оптимальности. Функциональное уравнение Беллмана. Задача о кратчайшем пути. Задача о распределении инвестиций. |

| Наименование раздела | Содержание раздела |
|---|--|
| Элементы целочисленного программирования как метода оптимального распределения ресурсов в виде счетных множеств | Постановка задачи целочисленного программирования. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования (метод Гомори, метод ветвей и границ). Понятие о приближенных методах. |
| Оптимизация на графах, сетевое планирование. | Сеть проекта. Методы теории графов для выбора и анализа алгоритма последовательности работ. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций. |
| Равновесное состояние как критерий оптимальности. Балансовые модели. | Определение балансовой модели как оптимальной. Линейная балансовая модель. Решение балансовых уравнений с помощью обратной матрицы. Коэффициенты полных затрат. |
| Учет взаимодействия сторон. Критерии и методы оптимальности в моделях теории игр | Игра как математическая модель взаимодействия сторон или конфликта. Основные понятия теории игр. Антагонистические игры. Матричные игры. Смешанные стратегии, применение в ходе анализа и содержательной интерпретации взаимодействия сторон в профессиональных задачах. |

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении учебных занятий по дисциплине Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей Самарской области).

Образовательные технологии

| Наименование технологий | Содержание технологий | Адаптированные методы реализации |
|----------------------------|---|--|
| Проблемное обучение | Активное взаимодействие обучающихся с проблемно-представленным содержанием обучения, имеющее целью развитие познавательной способности и активности, творческой самостоятельности обучающихся. | Поисковые методы обучения, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. |
| Концентрированное обучение | Погружение обучающихся в определенную предметную область, возможности которого заложены в учебном плане образовательной программы посредством одновременного изучения дисциплин, имеющих выраженные междисциплинарные связи. Имеет целью повышение качества освоения определенной предметной области без увеличения трудоемкости соответствующих дисциплин. | Методы погружения, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. |
| Развивающее обучение | Обучение, ориентированное на развитие физических, познавательных и | Методы вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями |

| Наименование технологий | Содержание технологии | Адаптированные методы реализации |
|----------------------------------|---|--|
| | нравственных способностей обучающихся путём использования их потенциальных возможностей с учетом закономерностей данного развития. Имеет целью формирование высокой самомотивации к обучению, готовности к непрерывному обучению в течение всей жизни. | здоровья и инвалидов в различные виды деятельности на основе их индивидуальных возможностей и способностей и с учетом зоны ближайшего развития. |
| Активное, интерактивное обучение | Всемерная всесторонняя активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся посредством различных форм взаимодействия с преподавателем и друг с другом. Имеет целью формирование и развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, лидерских качеств, уверенности в своей успешности. | Методы социально-активного обучения с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов. |
| Рефлексивное обучение | Развитие субъективного опыта и критического мышления обучающихся, осознание обучающимися «продуктов» и процессов учебной деятельности, повышение качества обучения на основе информации обратной связи, полученной от обучающихся. Имеет целью формирование способности к самопознанию, адекватному самовосприятию и готовности к саморазвитию. | Традиционные рефлексивные методы с обязательной обратной связью, преимущественно ориентированные на развитие адекватного восприятия собственных особенностей обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. |

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

| Вид занятий (<i>лекции, практические занятия, лабораторные работы и т.д.</i>), форма промежуточной аттестации | Применяемые дистанционные образовательные технологии |
|---|--|
| Лекции | ДОТ 1 Zoom, ДОТ 4 Moodle |
| Лабораторные работы | ДОТ 1 Zoom, ДОТ 4 Moodle |
| Экзамен | ДОТ 1 Zoom, ДОТ 4 Moodle |

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная литература, в том числе:

Основная:

1. Методы принятия оптимальных решений : учебное пособие / Р.М. Безбородникова, С.Т. Денисова, Т.А. Зеленина и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет ; под ред. А.Г. Реннера. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. - 245 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 220-222. - ISBN 978-5-7410-1562-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469360>

2. Муромцев, Д.Ю. Методы оптимизации и принятия проектных решений / Д.Ю. Муромцев, В.Н. Шамкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессио-

нального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 80 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444652>

3. Новиков, А.И. Теория принятия решений и управление рисками в финансовой и налоговой сферах : учебное пособие / А.И. Новиков, Т.И. Солодкая. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 285 с. : ил. - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01380-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=45409>

4. Мендель, А.В. Модели принятия решений : учебное пособие / А.В. Мендель. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 463 с. : табл., граф., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01894-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115173>

5. Бережная, О.В. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие / О.В. Бережная, Е.В. Бережная ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 171 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457872>

Дополнительная:

1. Ренин, С.В. Методы оптимизации. Сборник задач и упражнений / С.В. Ренин, Н.Д. Ганелина. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 52 с. - ISBN 978-5-7782-1688-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228982>

2. Казанская, О.В. Модели и методы оптимизации: Практикум : учебное пособие / О.В. Казанская, С.Г. Юн, О.К. Альсова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 204 с. - ISBN 978-5-7782-1983-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=22884>

3. Гладких, Б.А. Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики : учебное пособие / Б.А. Гладких ; под ред. Н.И. Шидловской. - Томск : Издательство "НТЛ", 2012. - Ч. 3. Теория решений. - 280 с. - ISBN 978-5-89503-515-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=200942>

Лицензионное программное обеспечение:
Microsoft Office Professional Plus 2007

Профессиональные базы данных:
Росстат <http://www.gks.ru>

Информационные справочные системы:
<https://www.matburo.ru>
<http://www.consultant.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы учебной мебелью, в том числе мебелью для преподавателя дисциплины, учебной доской, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, компьютер, звуковые колонки, интерактивная доска).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над курсом.

Основной целью практических (в т.ч. лабораторные) занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов курса, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов, выполнения заданий и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой, изданной на бумажных носителях, дополняется работой с тестирующими системами, с профессиональными базами данных.

Методы проведения аудиторных занятий:

- лекции, реализуемые через изложение учебного материала под запись с сопровождением наглядных пособий;

- практические занятия, во время которых студенты выступают с докладами по заранее предложенным темам и дискуссионно обсуждают их между собой и преподавателем; решаются практические задачи (в которых разбираются и анализируются конкретные ситуации) с выработкой умения формулировать выводы, выявлять тенденции и причины изменения социальных явлений; проводятся устные и письменные опросы (в виде тестовых заданий) и контрольные работы (по вопросам лекций и практических занятий), проводятся деловые игры.

Лекции – есть разновидность учебного занятия, направленная на рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме. Основными целями лекции являются системное освещение ключевых понятий и положений по соответствующей теме, обзор и оценка существующей проблематики, ее методологических и социокультурных оснований, возможных вариантов решения, дача методических рекомендаций для дальнейшего изучения курса, в том числе литературы и источников. Лекционная подача материала, вместе с тем, не предполагает исключительную активность преподавателя. Лектор должен стимулировать студентов к участию в обсуждении вопросов лекционного занятия, к высказыванию собственной точки зрения по обсуждаемой проблеме.

Практические занятия направлены на развитие самостоятельности студентов в исследовании изучаемых вопросов и приобретение умений и навыков. Практические занятия традиционно проводятся в форме обсуждения проблемных вопросов в группе при активном участии студентов, они способствуют углубленному изучению наиболее фундаментальных и

сложных проблем курса, служат важной формой анализа и синтеза исследуемого материала, а также подведения итогов самостоятельной работы студентов, стимулируя развитие профессиональной компетентности, навыков и умений. На практических занятиях студенты учатся работать с научной литературой, четко и доходчиво излагать проблемы и предлагать варианты их решения, аргументировать свою позицию, оценивать и критиковать позиции других, свободно публично высказывать свои мысли и суждения, грамотно вести полемику и представлять результаты собственных исследований.

При проведении практических занятий преподаватель должен ориентировать студентов при подготовке использовать в первую очередь специальную научную литературу (монографии, статьи из научных журналов).

Результаты работы на практических занятиях учитываются преподавателем при выставлении итоговой оценки по данной дисциплине. На усмотрение преподавателя студенты, активно отвечающие на занятиях, и выполняющие рекомендации преподавателя при подготовке к ним, могут получить повышающий балл к своей оценке в рамках промежуточной аттестации.

Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц 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 психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ 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.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;

2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

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

Методические указания для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные занятия, готовиться и активно участвовать в практических занятиях, самостоятельно работать с рекомендованной литературой. Изучение дисциплины целесообразно начать со знакомства с программой курса, чтобы четко представить себе объем и основные проблемы курса. Прочитав соответствующий раздел программы, и установив круг тем, подлежащих изучению, можно переходить к работе с конспектами лекций и учебником. Конспект лекций должен содержать краткое изложение основных вопросов курса. В лекциях преподаватель, как правило, выделяет выводы, содержащиеся в новейших исследованиях, разногласия ученых, обосновывает наиболее убедительную точку зрения. Необходимо записывать методические советы преподавателя, названия рекомендуемых им изданий. Не нужно стремиться к дословной записи лекций. Для того чтобы выделить главное в лекции и правильно ее законспектировать, полезно заранее просмотреть уже пройденный лекционный материал, для более полного и эффективного восприятия новой информации в контексте уже имеющихся знаний, приготовить вопросы лектору. Прочитав свой конспект лекций, следует обратиться к материалу учебника.

Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Студенты получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

Работа с литературой

При изучении дисциплины студенты должны серьезно подойти к исследованию учебной и дополнительной литературы. Данное требование особенно важно для подготовки к практическим занятиям.

Особое внимание студентам следует обратить на соответствующие статьи из научных журналов. Данные периодические издания представлены в читальном зале Университета. Для поиска научной литературы по дисциплине студентам также следует использовать каталог Электронной научной библиотеки: eLIBRARY.RU, ЭБС «Университетская библиотека Online».

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Качество учебной работы студентов определяется текущим контролем. Студент имеет право ознакомиться с ним.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда СР подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;

- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения,
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| Планируемые результаты обучения по дисциплине / Планируемые результаты освоения ОПОП ВО | | Показатели оценивания |
|---|---|--|
| <i>Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)</i> | | |
| Знает: | Основные методы математического анализа и моделирования при оптимизации параметров процессов. | Блок 1 контрольного задания выполнен корректно |
| Умеет: | Применять математические методы и модели для получения оптимального решения | Блок 2 контрольного задания выполнен корректно |
| Владеет: | Навыками использования основных математических методов оптимизации часто применяемых в профессиональной деятельности | Блок 3 контрольного задания выполнен корректно |
| <i>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)</i> | | |
| Знает: | Основные критерии оптимизации и оптимальные математические способы решения задач | Блок 1 контрольного задания выполнен корректно |
| Умеет: | Определять целевые функции для задач оптимизации, выбирать критерии и оптимальные способы решения в рамках имеющихся ресурсов и ограничений | Блок 2 контрольного задания выполнен корректно |
| Владеет: | Основными методами решения классических задач оптимизации в рамках поставленной цели с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | Блок 3 контрольного задания выполнен корректно |

Типовое контрольное задание

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

1.1. Метод линейного программирования выбирается для достижения следующей цели:

- А) построения «стратегической линии» развития
- Б) организации горизонтальных взаимодействий при управлении проектами
- В) анализа программ в матричных структурах
- Г) оптимального распределения ограниченных ресурсов

1.2 Для решения задачи линейного программирования выбирают графический способ, если в задаче

- А) одна переменная
- Б) две переменные
- В) три переменные

Г) четыре переменные

1.3. Ограничениями в виде области допустимых решений задачи линейного программирования с геометрической точки зрения является

- А) вся плоскость
- Б) круг
- В) выпуклый многоугольник
- Г) координатные оси

1.4. Оптимальное значение /максимум или минимум целевой функции находится

- А) в начале координат
- Б) на сторонах выпуклого многоугольника решений
- В) внутри выпуклого многоугольника решений
- Г) в вершинах выпуклого многоугольника решений

1.5. Двойственный симплекс-метод удобно применять для решения

- А) транспортной задачи
- Б) производственной задачи
- В) любой задачи линейного программирования

1.6. На очередной итерации симплекс-метода сначала выбирается

- А) разрешающая строка
- Б) разрешающий элемент
- В) разрешающий столбец
- Г) разрешающая строка и разрешающий столбец

1.6. Транспортная задача является задачей программирования

- А) динамического
- Б) нелинейного
- В) линейного
- Г) целочисленного
- Д) параметрического

1.7. Если в транспортной задаче объем спроса равен объему предложения, то такая задача называется

- А) замкнутой
- Б) закрытой
- В) сбалансированной
- Г) открытой
- Д) незамкнутой

1.8. Если в транспортной задаче объем запасов превышает объем потребностей, в рассмотрение вводят

- А) фиктивный пункт производства
- Б) фиктивный пункт потребления
- В) изменения структуры не требуются

1.9. Методы теории игр выбираются для решения задач

- А) с конфликтными ситуациями в условиях неопределенности +
- Б) с полностью детерминированными условиями
- В) статистического моделирования

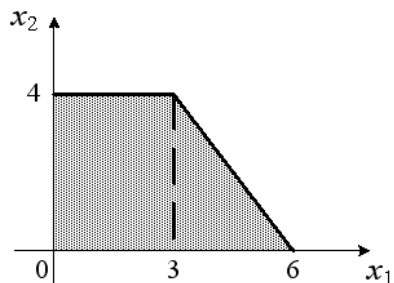
1.10. Нижняя цена игры – это

- А) максимин, т.е. максимальный выигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди минимальных значений выигрышей каждой его стратегии +
- Б) гарантированный выигрыш одного из игроков при любой стратегии другого игрока

В) минимакс, т.е. минимальный проигрыш по всем стратегиям одного из игроков среди максимальных значений проигрышей каждой его стратегии

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. Область допустимых решений задачи оптимизации целевой экономической функции стандартным методом линейного программирования имеет вид:



Установить соответствие между следующими понятиями и их числовыми значениями

А) Максимальное значение целевой функции $z = 3x_1 + 5x_2$ равно...

Б) Значение целевой функции $z = 3x_1 + 5x_2$ в угловой точке (0,4) равно ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | | | |
|----|----|----|----|
| 1) | 29 | 2) | 31 |
| 3) | 27 | 4) | 20 |

2.2. Пользуясь стандартной оптимальной математической моделью межотраслевого баланса в макроэкономике $\mathbf{X} = \mathbf{A}\mathbf{X} + \mathbf{Y}$, найти конечный продукт $\mathbf{Y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \end{pmatrix}$ для каждой из трех отраслей, если известны объем совокупных продуктов каждой отрасли $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 500 \\ 400 \\ 600 \end{pmatrix}$ и матрица

коэффициентов прямых затрат $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,4 & 0,1 & 0,2 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$

2.3 . Выбрать среди этих транспортных задач все закрытые .

1).

| Мощности поставщиков | Мощности потребителей | | | |
|----------------------|-----------------------|----|----|----|
| | 22 | 35 | 41 | 20 |
| 31 | 10 | 7 | 6 | 8 |
| 49 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 38 | 8 | 7 | 6 | 7 |

2).

| Мощности поставщиков | Мощности потребителей | | | |
|----------------------|-----------------------|----|----|----|
| | 25 | 33 | 41 | 20 |
| 31 | 10 | 7 | 6 | 8 |
| 50 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 38 | 8 | 7 | 6 | 7 |

3).

| Мощности поставщиков | Мощности потребителей | | | |
|----------------------|-----------------------|----|----|----|
| | 22 | 34 | 41 | 20 |
| 31 | 10 | 7 | 6 | 8 |
| 48 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 39 | 8 | 7 | 6 | 7 |

2.4. Пользуясь математической моделью транспортной задачи выбрать метод получения начального плана перемещения, вычислить и записать соответствующие ему затраты

| Мощности поставщиков | Мощности потребителей | | | |
|----------------------|-----------------------|----|----|----|
| | 22 | 35 | 41 | 20 |
| 31 | 10 | 7 | 6 | 8 |
| 49 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 38 | 8 | 7 | 6 | 7 |

Затраты составляют _____

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

2.5. Найти и записать цену игры, заданной платежной матрицей _____

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

Время выполнения 30 мин

3.1. Решить задачу линейного программирования посредством Excel.

Совет директоров фирмы рассматривает предложение по наращиванию производственных мощностей для увеличения выпуска однородной продукции на четырех предприятиях, принадлежащих фирме. Для модернизации предприятий совет директоров инвестирует средства в объеме 250 млн. р. с дискретностью 50 млн. р. Прирост выпуска продукции зависит от выделенной суммы, его значения представлены предприятиями и содержатся в таблице. Найти распределение инвестиций между предприятиями, обеспечивающее фирме максимальный прирост выпуска продукции, причем на одно предприятие можно осуществить только одну инвестицию.

| Инвестиции, млн.р. | Прирост выпуска продукции, млн.р. | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Предприятие 1 | Предприятие 2 | Предприятие 3 | Предприятие 4 |
| 50 | 4 | 6 | 5 | 3 |
| 100 | 8 | 9 | 7 | 10 |
| 150 | 20 | 19 | 20 | 18 |
| 200 | 32 | 33 | 31 | 34 |
| 250 | 37 | 38 | 39 | 40 |

Методические рекомендации к процедуре оценивания

Оценка результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенции проводится в процессе промежуточной аттестации студентов посредством контрольного задания. При этом процедура должна включать последовательность действий, описанную ниже.

1. Подготовительные действия включают:

Предоставление студентам контрольных заданий, а также, если это предусмотрено заданием, необходимых приложений (формы документов, справочники и т.п.);

Фиксацию времени получения задания студентом.

2. Контрольные действия включают:

Контроль соблюдения студентами дисциплинарных требований, установленных Положением о промежуточной аттестации обучающихся и контрольным заданием (при наличии);

Контроль соблюдения студентами регламента времени на выполнение задания.

3. Оценочные действия включают:

Восприятие результатов выполнения студентом контрольного задания, представленных в устной, письменной или иной форме, установленной заданием.

Оценка проводится по каждому блоку контрольного задания по 100-балльной шкале.

Подведение итогов оценки компетенции и результатов обучения по дисциплине с использованием формулы оценки результата промежуточной аттестации и шкалы интерпретации результата промежуточной аттестации.

Оценка результата промежуточной аттестации выполняется с использованием формулы:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{3},$$

где P_i – оценка каждого блока контрольного задания, в баллах

Шкала интерпретации результата промежуточной аттестации (сформированности компетенций и результатов обучения по дисциплине)

| Результат промежуточной аттестации (P) | Оценка сформированности компетенций | Оценка результатов обучения по дисциплине | Оценка ECTS |
|--|--|---|-----------------|
| От 0 до 36 | Не сформирована. | Неудовлетворительно (не зачтено) | F (не зачтено) |
| «Безусловно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено менее, чем на 50%, преимущественная часть результатов выполнения задания содержит грубые ошибки, характер которых указывает на отсутствие у обучающегося знаний, умений и навыков по дисциплине, необходимых и достаточных для решения профессиональных задач, соответствующих этапу формирования компетенции. | | | |
| От 37 до 49 | Уровень владения компетенцией недостаточен для ее формирования в результате обучения по дисциплине. | Неудовлетворительно (не зачтено) | FX (не зачтено) |
| «Условно неудовлетворительно» контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, значительная часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, необходимыми для решения профессиональных задач, соответствующих компетенции. | | | |
| От 50 до 59 | Уровень владения компетенцией посредственен для ее формирования в результате обучения по дисциплине. | Удовлетворительно (зачтено) | E (зачтено) |
| «Посредственно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, большая часть ре- | | | |

| Результат промежуточной аттестации (Р) | Оценка сформированности компетенций | Оценка результатов обучения по дисциплине | Оценка ECTS |
|--|--|---|-------------|
| <p>результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.</p> | | | |
| От 60 до 69 | Уровень владения компетенцией удовлетворителен для ее формирования в результате обучения по дисциплине. | Удовлетворительно (зачтено) | D (зачтено) |
| <p>«Удовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 60%, меньшая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.</p> | | | |
| От 70 до 89 | Уровень владения компетенцией преимущественно высокий для ее формирования в результате обучения по дисциплине. | Хорошо (зачтено) | C (зачтено) |
| <p>«Хорошо»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 80%, результаты выполнения задания содержат несколько незначительных ошибок и технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые и ситуативные профессиональные задачи.</p> | | | |
| От 90 до 94 | Уровень владения компетенцией высокий для ее формирования в результате обучения по дисциплине. | Отлично (зачтено) | B (зачтено) |
| <p>«Отлично»: контрольное задание выполнено в полном объеме, результаты выполнения задания содержат одну-две незначительные ошибки, несколько технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности.</p> | | | |
| От 95 до 100 | Уровень владения компетенцией превосходный для ее формирования в результате обучения по дисциплине. | Отлично (зачтено) | A (зачтено) |
| <p>«Превосходно»: контрольное задание выполнено в полном объеме, результаты выполнения задания не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают как на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, позволяют сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности, способности разрабатывать новые решения.</p> | | | |