Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Забелин Алексей Григорьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.08.2022 21:20:35
Уникальный программный ключ:
672b4df4e1ca30b0f66ad5b6309d064a94afcfdbc652d927620ac07f8fdabb79

Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования
«Московский финансово-юридический университет МФЮА»

Рассмотрено и одобрено на заседании учебно-методического совета

Протокол № 7 от 14.03.2022

Председатель совета

_____ Г.С. Горшков
личная подпись инициалы, фамилия

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

_____ О.А. Минаева
личная подпись инициалы, фамилия

« 14 » марта 2022 г.

канд. техн. наук, доцент Яковлева Лена Петровна
(уч. звание, степень, ФИО авторов программы)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Исследование операций
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 09.03.03 Прикладная информатика
(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Прикладная информатика в экономике
(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 3 (з.е.)

Всего учебных часов: 108 (ак. час.)

Формы промежуточной аттестации	СЕМЕСТР		
	очная	очно-заочная	заочная
Экзамен	5	6	6

Москва 2022 г.

Год начала подготовки студентов - 2022

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	формирование у студентов комплекса базовых знаний в области исследования операций, различных видов математического программирования для анализа и моделирования реальных процессов в условиях профессиональной деятельности.
Задачи дисциплины	приобретение студентами навыков научного мировоззрения и логического мышления; изучение комплекса математических правил и закономерностей для их дальнейшего применения в практической деятельности; освоение методов и способов решения прикладных математических задач и количественного анализа различных процессов с помощью математических инструментов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Линейная алгебра Математический анализ Математическое и имитационное моделирование Теория вероятностей и математическая статистика
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Моделирование бизнес-процессов

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.
Степень сформированности компетенций

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
УК1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
УК-1.1	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Студент знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Тест
УК-1.2	Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Студент умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Контрольная работа
УК-1.3	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Студент владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Расчетное задание
ОПК1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			

ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Студент знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Тест
ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Студент умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Контрольная работа
ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Студент владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Расчетное задание
ОПК6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования			
ОПК-6.1	Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	Студент знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	Тест
ОПК-6.2	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	Студент умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Контрольная работа
ОПК-6.3	Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Студент владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Расчетное задание

4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литера-тура	Индикаторы

1.	Математические модели и моделирование	Понятие модели и моделирования. Виды и свойства моделей. Функции, принципы и технология моделирования. Классификация оптимизационных математических задачи по исследуемому процессу; определение объекта исследования; подготовка и обработка исходной информации.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	ОПК-1.1
2.	Балансовые модели В. Леонтьева многоотраслевой экономики	Линейные экономические модели. Модели Леонтьева. Уравнение баланса, матрица прямых затрат. Матрица обратных затрат, продуктивность матрицы, продуктивность модели.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	ОПК-1.1
3.	Линейное программирование. Графический метод решения	Общая задача линейного программирования, ее формы и геометрический смысл. Свойства задачи линейного программирования. Линейные системы уравнений и неравенств, их геометрический смысл, виды выпуклых областей. Графический метод решения задачи линейного программирования, особенности решения задачи линейного программирования в зависимости от вида области допустимых решений. Системы линейных уравнений, базисные и не базисные переменные, базисное решение.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	УК-1.1
4.	Симплекс-метод решения задачи линейного программирования	Системы линейных уравнений, базисные и не базисные переменные, базисное решение. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования, симплекс-таблица. Метод искусственных переменных. Взаимообратные двойственные задачи и их связь, теоремы двойственности, двойственный симплекс-метод.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	ОПК-1.1
5.	Модели целочисленного линейного программирования	Постановка задачи целочисленного программирования. Методы отсечения. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Современные методы.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	ОПК-1.1
6.	Модели динамического программирования	Постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача об оптимальном распределении ресурсов между отраслями на n лет. Задача о замене оборудования.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	ОПК-6.1

7.	Нелинейное и выпуклое программирование	Глобальный и условный экстремумы. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Метод множителей Лагранжа. Выпуклые множества и выпуклые функции. Задача выпуклого программирования. Методы спуска, градиентные методы решения задач нелинейного программирования.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	УК-1.1
8.	Модели теории игр	Основные понятия и определения, цель теории игр. Платежная матрица. Цена игры, принцип минимакса. Оптимальные стратегии, решение игры. Смешанные стратегии. Решение игр в смешанных стратегиях.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	ОПК-6.1
9.	Статистические методы исследования процессов	Основные понятия статистического анализа: зависимость, ее значение (величина) и значимость. Форма распределения данных и проверка ее соответствия нормальному закону. Способы проверки нормальности данных: графический и статистический. Дискриминантный анализ. Условия его проведения, общая логика и интерпретация результатов. Задачи факторного анализа. Основные методы факторного анализа. Использование результатов факторного анализа в проведении дальнейшего статистического и содержательного анализа результатов исследования.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	УК-1.1
10.	Элементы теории массового обслуживания	Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация СМО. Марковский случайный процесс. Потоки событий. Уравнения Колмогорова. Процесс гибели и размножения. СМО с отказами. СМО с ожиданием. Понятие о методе Монте-Карло.	9.1.1, 9.1.2, 9.1.3, 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3, 9.2.4	ОПК-6.1

Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

Форма обучения: очная, 5 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	1	1	0	0	2
2.	3	1	0	2	2
3.	3	1	0	2	2
4.	4	2	0	2	3
5.	3	1	0	2	3

6.	4	2	0	2	6
7.	4	2	0	2	3
8.	4	2	0	2	3
9.	5	3	0	2	6
10.	5	3	0	2	6
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	40	18	0	18	68

Форма обучения: очно-заочная, 6 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	1	1	0	0	2
2.	3	1	0	2	2
3.	4	2	0	2	3
4.	4	2	0	2	3
5.	3	2	0	1	2
6.	5	2	0	3	6
7.	3	2	0	1	3
8.	3	2	0	1	3
9.	5	2	0	3	6
10.	5	2	0	3	6
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	40	18	0	18	68

Форма обучения: заочная, 6 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	0.5	0.5	0	0	3
2.	0.5	0	0	0.5	4
3.	1	0.5	0	0.5	5
4.	0.5	0	0	0.5	5
5.	1	0.5	0	0.5	4
6.	1.5	0.5	0	1	9
7.	1	0.5	0	0.5	6
8.	1	0.5	0	0.5	6
9.	2.5	0.5	0	2	9

10.	2.5	0.5	0	2	9
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	16	4	0	8	92

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы

данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

Тест для формирования «ОПК-1.1»

Вопрос №1 .

Функция моделирования

Варианты ответов:

1. определение закона функционирования системы по наблюдаемым значениям параметров
2. проверка исправности системы.
3. описание, объяснения, прогнозирование поведения реальной системы
4. проектирование системы.

Вопрос №2 .

Что является математической структурой экономической модели

Варианты ответов:

1. любые формулы;
2. символические обозначения для учитываемых характеристик экономических объектов и формализованные отношения между ними
3. формальное описание работы предприятия
4. графики и таблицы

Вопрос №3 .

Что такое «модель»?

Варианты ответов:

1. Искусственная система, отражающая основные черты реальной системы.
2. Документальное описание системы.
3. Чертежи системы
4. Уменьшенная копия системы.

Вопрос №4 .

Насколько точно экономическая модель описывает реальную действительность

Варианты ответов:

1. любая экономическая модель адекватно описывает действительность

2. экономические модели не могут описать реальные экономические процессы и, следовательно, их нельзя применять на практике
3. любая экономическая модель абстрактна и, следовательно, неполна
4. все зависит от качества построения модели

Вопрос №5 .

По учету фактора времени модели могут делиться на:

Варианты ответов:

1. динамические и стохастические
2. статические и динамические
3. стохастические и детерминированные
4. теоретические и прикладные

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.2»

Вариант 1.

Задача 1. Решить задачи графическим методом:

$$f = 12x_1 + 15x_2 \to \max$$

$$\begin{cases} 6x_1 + 6x_2 \le 36 \\ 4x_1 + 2x_2 \le 20 \\ 4x_1 + 8x_2 \le 40 \end{cases}$$

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

Задача 2. Решить задачу симплекс-методом:

$$11x_1 + 13x_2 \to \max$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \le 8000; \\ 2x_1 + 6x_2 \le 7500; \\ 5x_1 + 2x_2 \le 6000; \\ x_1 \le 3500; \\ x_1 + x_2 \le 1500; \\ x_1 \ge 0; x_2 \ge 0. \end{cases}$$

Задача 3. Постройте задачу, двойственную к данной:

$$f = x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 \to \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 \le 5, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 \le 3 \\ x_i \ge 0, i = 1,2,3,4 \end{cases}$$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Контрольная работа для формирования «ОПК-1.2»

Вариант 2.

Задача 1. Решить задачи графическим методом:

$$f = x_1 + 2x_2 \to \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \le 6 \\ 2x_1 + x_2 \le 4 \\ x_1 \le 1 \\ -x_1 + x_2 \le 1 \end{cases}$$

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

Задача 2. Решить задачу симплекс-методом:

$$22x_1 + 25x_2 \to \max$$

$$\begin{cases} 6x_1 + 8x_2 \le 80; \\ 4x_1 + 6x_2 \le 120; \\ 4x_1 + 5x_2 \le 70; \\ x_1 = 12; \\ x_2 \le 14; \\ x_1 \ge 0; x_2 \ge 0. \end{cases}$$

Задача 3. Постройте задачу, двойственную к данной:

$$f = 3x_2 - x_4 \to \max$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = 8, \\ x_2 + x_3 - 3x_4 = 6, \\ x_i \ge 0, i = 1,2,3,4 \end{cases}$$

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания

Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.3»

Задание. Компания, занимающаяся ремонтом автомобильных дорог, в следующем месяце будет проводить работы на пяти участках автодорог. Песок на эти участки можно доставлять из трех карьеров, месячные объемы предложений по карьерам известны. Из планов производства ремонтных работ известны также месячные объемы потребностей по участкам работ. Экономические оценки транспортных затрат (в ден. ед.) на перевозку 1 т песка с карьеров на ремонтные участки содержатся ниже в матрице планирования:

Участок работ Карьер	B1	B2	B3	B4	B5	Предложение, т
A1	5	3	4	6	4	40
A2	3	4	10	5	7	20
A3	4	6	9	3	4	40
Потребности, т	25	10	20	30	15	

1. Предложить план перевозок песка на участки ремонта автодорог, который обеспечивает минимальные совокупные транспортные издержки.

2. Что произойдет с оптимальным планом, если изменятся условия перевозок: а) появится запрет на перевозки от карьера A3 до участка работ B4; б) по этой коммуникации будет ограничен объем перевозок — 5 т?

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.3»

Найти решение игры путем сведения к задаче линейного программирования.

4	5	6	7	9
3	4	6	5	5
7	6	10	8	11
8	5	4	7	3

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Тест для формирования «ОПК-6.1»

Вопрос №1 .

Задача об увеличении производственных мощностей за счет отчислений от прибыли является

Варианты ответов:

1. задачей динамического программирования
2. задачей о ресурсах
3. задачей линейного программирования
4. задачей о назначениях

Вопрос №2 .

В задачах динамического программирования

Варианты ответов:

1. решение, как правило, начинают с последнего этапа
2. решение, как правило, начинают с первого этапа
3. решение ищется, как правило, на всех этапах параллельно
4. решение, как правило, начинают с объединения всех этапов

Вопрос №3 .

"Вместо решения всей сложной задачи предпочитают решать более простые задачи аналогичного содержания" − это суть метода

Варианты ответов:

1. динамического программирования
2. наискорейшего спуска
3. северо-западного угла
4. потенциалов

Вопрос №4 .

В динамическом программированиия последовательность взаимосвязанных решений − это

Варианты ответов:

1. стратегия
2. тактика
3. целевая функция
4. критерий достижения результата

Вопрос №5 .

Задача оптимального распределения ресурсов является

Варианты ответов:

1. задачей динамического программирования
2. задачей о ресурсах
3. задачей линейного программирования
4. задачей о назначениях

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Контрольная работа для формирования «ОПК-6.2»

Вариант 2.

Задача 1. Решить задачи линейного программирования в целых числах.

$$f = 3x_1 + 2x_2 \to \max$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 13 \\ x_1 - x_2 \le 6 \\ -3x_1 + x_2 \le 9 \\ x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Задача 2.

Найти оптимальное распределение средств между nпредприятиями, при условии, что прибыль f(x), полученная от каждого предприятия, является функцией от вложенных в нее средств x. Вложения кратны Dx, а f(x) задана таблично.

s=5; n=4; Dx=1

x	1	2	3	4	5

$f_1(x)$	0.2	0.9	1.0	1.2	2.0
$f_2(x)$	1.0	1.1	1.3	1.4	1.8
$f_3(x)$	2.1	2.5	2.9	3.9	4.9
$f_4(x)$		2.0	2.5	3.0	4.0

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Расчетное задание для формирования «ОПК-6.3»

Найти оптимальное распределение средств между nпредприятиями, при условии, что прибыль f(x), полученная от каждого предприятия, является функцией от вложенных в нее средств x. Вложения кратны Dx, а f(x) задана таблично. s0=9; n=3; Dx=1

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
f1(x)	5	9	12	14	15	18	20	24	27
f2(x)	7	9	11	13	16	19	21	22	25
f3(x)	6	10	13	15	16	18	21	22	25

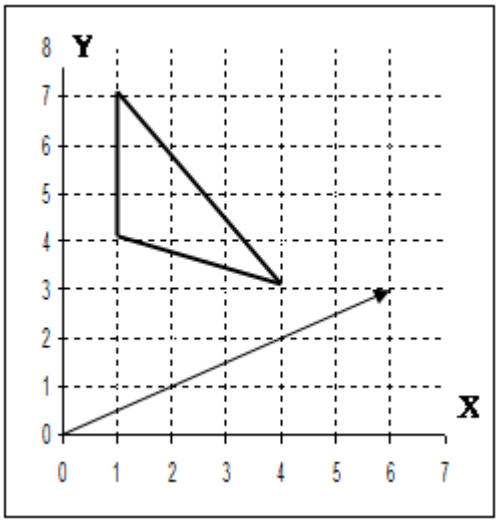
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Тест для формирования «УК-1.1»

Вопрос №1 .



На графике треугольником обозначена область допустимых решений в задаче линейного программирования для целевой функции $z = f(x, y)$. Стрелкой изображен вектор-градиент целевой функции.

Максимальное значение целевой функции в данной задаче равно

Варианты ответов:

1. 24
2. 33
3. 36
4. 41
5. 64

Вопрос №2 .

Решить задачу линейного программирования:

$$F(x) = x_1 - x_2 \to \max,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \le 7, \\ x_1 \ge 1, \\ x_2 \le 2, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0. \end{cases}$$

Варианты ответов:

1. $x_{max} = (\frac{7}{2}; 0) \quad F_{max} = \frac{7}{2}$
2. $x_{max} = (\frac{8}{7}; \frac{1}{7}) \quad F_{max} = 1$
3. $x_{max} = (\frac{10}{7}; \frac{1}{7}) \quad F_{max} = \frac{9}{7}$
4. $x_{max} = (\frac{10}{7}; \frac{2}{7}) \quad F_{max} = \frac{8}{7}$

5. $x_{max} = (\frac{10}{7}; \frac{3}{7})$ $F_{max} = 1$

Вопрос №3 .

Решить задачу линейного программирования:

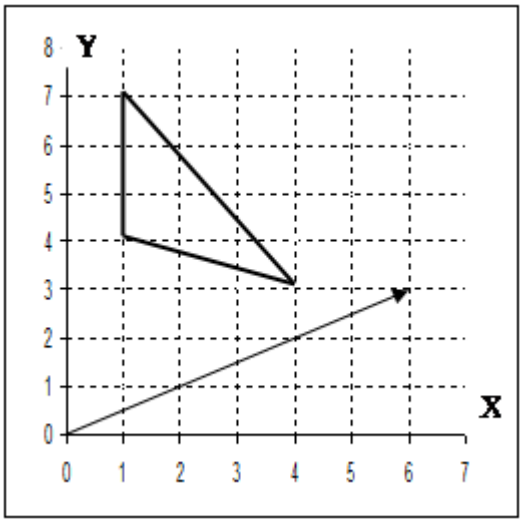
$F(x) = 3x_1 + x_2 \to \min,$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 5, \\ x_1 \geq 1, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Варианты ответов:

1. $x_{min} = (2; 3)$ $F_{min} = 9$
2. $x_{min} = (1; 0)$ $F_{min} = 3$
3. $x_{min} = (3; 2)$ $F_{min} = 11$
4. $x_{min} = (4; 1)$ $F_{min} = 13$
5. $x_{min} = (5; 0)$ $F_{min} = 15$

Вопрос №4 .



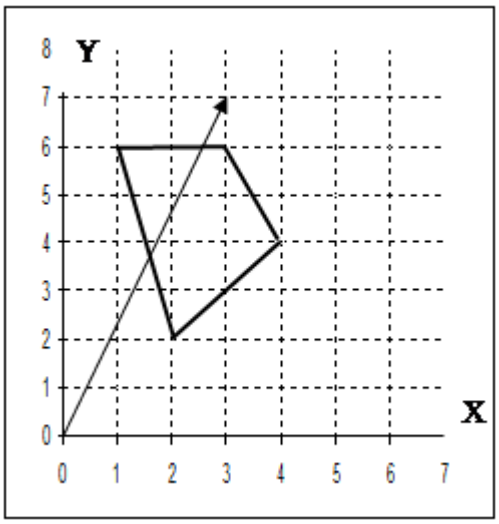
На графике треугольником обозначена область допустимых решений в задаче линейного программирования для целевой функции $z = f(x, y)$. Стрелкой изображен вектор-градиент целевой функции.

Минимальное значение целевой функции в данной задаче равно

Варианты ответов:

1. 12
2. 16
3. 18
4. 20
5. 22

Вопрос №5 .



На графике четырехугольником обозначена область допустимых решений в задаче линейного программирования для целевой функции $z = f(x, y)$. Стрелкой изображен вектор-градиент целевой функции.

Максимальное значение целевой функции в данной задаче равно

Варианты ответов:

1. 51
2. 52
3. 60
4. 64
5. 80

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Контрольная работа для формирования «УК-1.2»

Вариант 1.

Задача 1. Решить задачи линейного программирования в целых числах.

$$f = -x_1 + 3x_2 + 2x_3 \to \min$$

$$\begin{cases} -x_1 - x_2 - 2x_3 \le 5 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 \le 3 \\ 2x_1 - 5x_2 + 6x_3 \le 5 \\ x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0,\ x_3 \ge 0 \end{cases}$$

Задача 2.

Найти оптимальное распределение средств между n предприятиями, при условии, что прибыль f(x), полученная от каждого предприятия, является функцией от вложенных в нее средств x. Вложения кратны Dx, а f(x) задана таблично.

s=9; n=3; Dx=1

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$f_1(x)$	5	9	12	14	15	18	20	24	27
$f_2(x)$	7	9	11	13	16	19	21	22	25
$f_3(x)$	6	10	13	15	16	18	21	22	25

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач
Удовлетворительно	Обучающийся показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильно формулирует базовые понятия, допускает ошибки в решении практических задач, при этом владеет основными понятиями тем, выносимых на контрольную работу, необходимыми для дальнейшего обучения
Хорошо	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
Отлично	Обучающийся показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач

Расчетное задание для формирования «УК-1.3»

Организация имеет возможность выпускать три вида изделий П1, П2, П3, При их изготовлении используется три вида ресурсов Р1, Р2, Р3. Размеры допустимых затрат ресурсов ограничены соответственно величинами b1, b2, b3. Расход ресурса i-го вида (i=1,2,…,m) на единицу изделия j-го вида (j=1,2,…,n) составляет aijден. ед. Цена единицы продукции j-го вида равна cj. Требуется найти оптимальный план выпуска изделий, который обеспечивал бы организации максимальный доход.

Обязательные требования к решению задачи.

1. Построить экономико-математическую модель задачи распределения ресурсов.

2. Построить двойственную задачу к задаче распределения ресурсов. Ввести соответствие переменных прямой и двойственной задачи.

3. Найти оптимальное решение прямой и двойственной задач линейного программирования двумя методамиА и Б, пояснить экономический смысл всех переменных, участвующих в решении.

4. Найти границы изменения дефицитных ресурсов, в пределах которых не изменится структура оптимального плана.

5. Уточнить значения недефицитных ресурсов, при которых оптимальный план не изменится.

6. Найти границы изменения цены изделия, попавших в оптимальный план производства, в пределах которых оптимальный план не изменится.

7. Определить величину ?bs ресурса Ps, введением которого в производство можно компенсировать убыток и сохранить максимальный доход на прежнем уровне (ресурсы предполагаются взаимно заменяемыми), получаемый при исключении из производства ?br единиц ресурса Pr.

8. Оценить целесообразность приобретения ?bk единиц ресурса Pk по цене ck за единицу.

9. Установить, целесообразно ли выпускать новое изделие П4, на единицу которого ресурсы Р1, Р2, Р3 расходуются в количествах a14, a24, a34 единиц, а цена единицы изделия составляет c4денежных

единиц.

10. Решить прямую и двойственную задачилинейного программирования в среде MicrosoftExcel, приложить отчеты.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «УК-1.3»

1. На основании данных таблицы «Затраты-выпуск» (см. индивидуальные варианты задания 1 ниже) рассчитать коэффициенты прямых и полных затрат.

2. На основании данных таблицы коэффициентов прямых затрат (см. индивидуальные варианты задания 2 ниже) рассчитать:

· коэффициенты полных затрат;

· объёмы валовой продукции, обеспечивающие заданный чистый выпуск;

· таблицу «Затраты-выпуск»;

· цены, обеспечивающие производство в каждой отрасли заданной добавленной стоимости.

3. Оформить отчёт.

Таблицы «Затраты-выпуск»

Вариант 1						Вариант 2				
Ресурсы	Отрасли			КП		Ресурсы	Отрасли			КП
	А	В	С				А	В	С	
А	50	60	80	60		А	40	18	25	21
В	25	90	40	25		В	16	9	25	16
С	25	60	40	35		С	80	45	50	75

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Математические модели и моделирование

1. Цели и задачи математического моделирования. Классификация методов математического моделирования.
2. Математическая модель: определение, классификация, методы исследования.

Тема 2. Балансовые модели В. Леонтьева многоотраслевой экономики

3. Линейные экономические модели.
4. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

Тема 3. Линейное программирование. Графический метод решения

5. Типовые задачи линейного программирования.
6. Графический метод решения задачи линейного программирования.

Тема 4. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования

7. Симплекс-метод и его алгоритмы.
8. Метод искусственных переменных.
9. Двойственная задача линейного программирования.

Тема 5. Модели целочисленного линейного программирования

10. Методы решения задач целочисленного линейного программирования.

Тема 6. Модели динамического программирования

11. Типовые задачи динамического программирования.

Тема 7. Нелинейное и выпуклое программирование

12. Метод множителей Лагранжа нахождения условного экстремума.
13. Метод покоординатного спуска.
14. Метод градиентного спуска.
15. Метод наискорейшего спуска.

Тема 8. Модели теории игр

16. Теория игр: основные понятия.
17. Решение игр в смешанных стратегиях.

Тема 9. Статистические методы исследования процессов

18. Статистические показатели экспериментальных данных.
19. Корреляции и проверка гипотез.
20. Задача анализа различий между двумя выборками.
21. Основные задачи многофакторного дисперсионного анализа.

Тема 10. Элементы теории массового обслуживания

22. Основные понятия теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания.

23. Процесс гибели и размножения.
24. Системы массового обслуживания с отказами.
25. Системы массового обслуживания с ограниченной длиной очереди.
26. Системы массового обслуживания с неограниченной длиной очереди.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение) 2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение) 3. Google Chrome (свободно-распространяемое программное обеспечение) 4. Браузер Спутник (свободно-распространяемое программное обеспечение отечественного производста) 5. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение) 6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)
Современные профессиональные базы данных	1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства) 2. http://www.garant.ru (ресурсы открытого доступа)
Информационные справочные системы	1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)

Интернет-ресурсы	1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" 2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)
Материально-техническое обеспечение	Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библио-теке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.1 Основная литература								
9.1.1	Ловянников Д.Г. Глазкова И.Ю.	Исследование операций	Северо-Кавказский федеральный университет	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/69386.html	по логину и паролю
9.1.2	Диязитдинова А.Р.	Исследование операций и методы оптимизации	Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/75377.html	по логину и паролю
9.1.3	Прокопенко Н.Ю.	Исследование операций	Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2018	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/80898.html	по логину и паролю
9.2 Дополнительная литература								
9.2.1	Гайлит Е.В.	Исследование операций. Математические модели и методы исследования операций: задачи и упражнения	Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2019	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/102908.html	по логину и паролю
9.2.2	Потихонова В.В. Король Л.И.	Исследование операций. Курс лекций	Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/102428.html	по логину и паролю
9.2.3	Чеботарёв С.В.	Исследование операций	Алтайский государственный педагогический университет	2017	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/102728.html	по логину и паролю
9.2.4	Стронгин Р.Г.	Исследование операций и модели экономического поведения	Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/97546.html	по логину и паролю

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МФЮА созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным

программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МФЮА созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (http://www.mfua.ru/sveden/objects/#objects).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МФЮА по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию МФЮА для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;
педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;
действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;
печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется

преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Год начала подготовки студентов - 2022