Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
доцент И.Н. Гужин

_____

«21» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимальных решений

Направление подготовки: ***38.03.01 Экономика***

Профиль: ***Бухгалтерский учет, анализ и аудит***

Название кафедры: ***Физика, математика и информационные технологии***

Квалификация: ***бакалавр***

Форма обучения: ***очная, заочная***

Кинель 2019

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» является формирование у студентов комплекса компетенций, соответствующих их направлению подготовки, и необходимых для эффективного решения будущих профессиональных задач.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

– изучение основных методов принятия оптимальных решений;

– освоение математических методов моделирования, анализа и поиска оптимальных решений прикладных экономических задач;

– развитие логического, научного мышления и способности самостоятельно расширять и углублять математические знания.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.Б.13 «Методы оптимальных решений» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается в 3 семестре на II курсе очной формы обучения, в 3 семестре на II курсе заочной формы обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать: способы и приемы сбора, анализа и обработки данных, необходимые для решения профессиональных задач
		Уметь: собрать, проанализировать и обработать данные, необходимые для решения профессиональных задач
		Владеть: навыком сбора, анализа и обработки массивов исследовательских данных в соответствии с поставленной задачей
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знать: основные инструментальные средства для сбора, анализа и обработки данных для решения задач
		Уметь: выбрать инструментальные средства обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы
		Владеть: навыками представления информации в виде доклада, статьи
ПК-4	способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Знать: экономические процессы и явления, стандартные теоретические и эконометрические модели
		Уметь: анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты
		Владеть: навыками построения стандартных теоретических и эконометрических моделей на основе описания экономических процессов и явлений

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	3 (18)
Аудиторная контактная работа (всего)		54	54	54
в том числе:	Лекции	18	18	18
	Лабораторные работы	36	36	36
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		90	0,25	90
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	28		28
	Подготовка к лабораторным работам	30		30
	Индивидуальные домашние задания	20		20
СРС в сессию:	Зачет с оценкой	12	0,25	12
Вид промежуточной аттестации (зачет)		зачет с оценкой		зачет с оценкой
Общая трудоемкость, ч.		144	54,25	144
Общая трудоемкость, зачетные единицы		4		4

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	3
Аудиторная контактная работа (всего)		14	14	14
в том числе:	Лекции	6	6	6
	Лабораторные работы	8	8	8
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		130	0,25	130
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	108		108
	Подготовка к лабораторным работам	8		8
	Индивидуальные домашние задания	10		10
СРС в сессию:	Зачет с оценкой	4	0,25	4
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет		зачет
Общая трудоемкость, час.		144	14,25	144
Общая трудоемкость, зачетные единицы		4		4

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Математическое описание экономических объектов. Схемы принятия управленческих решений. Стандартная форма описания схем экономического управления.	2
2	Постановка общей задачи математического программирования. Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия локального экстремума.	2
3	Математическая модель задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.	2
4	Симплексный метод решения задач линейного программирования. Симплексные таблицы. Алгоритм симплексного метода.	2
5	Транспортная задача. Общая постановка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи. Решение транспортной задачи.	2
6	Дробно-линейное программирование. Решение задач дробно-линейного программирования симплекс-методом.	2
7	Метод динамического программирования Беллмана для дискретных процессов оптимального управления. Основное функциональное уравнение динамического программирования.	2
8	Основы сетевого планирования и управления. Основные понятия сетевых графиков. Правила построения сетевых графиков.	2
9	Парные матричные игры. Основные понятия. Упрощение платежной матрицы. Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования.	2
Всего:		**18**

для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Математическое описание экономических объектов. Схемы принятия управленческих решений. Стандартная форма описания схем экономического управления.	1
2	Математическая модель задачи линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.	1
3	Симплексный метод решения задач линейного программирования. Симплексные таблицы. Алгоритм симплексного метода.	2
4	Транспортная задача. Общая постановка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи. Решение транспортной задачи.	2
Всего:		**6**

4.3 Тематический план практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4 Тематический план лабораторных работ

для очной формы обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Постановка общей задачи математического программирования. Нахождение безусловного экстремума.	2
2	Нахождение условного экстремума.	2
3	Примеры построения математических моделей задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.	2
4	Симплексный метод решения задач линейного программирования. Отыскание максимума линейной функции. Отыскание минимума линейной функции.	2
5	Метод искусственного базиса.	2
6	Решение задач двойственным симплексным методом.	2
7	Правила составления двойственных задач. Экономическая интерпретация двойственных задач и двойственных оценок. Обоснование эффективности оптимального плана.	2
8	Транспортная задача. Составление математической модели транспортной задачи.	2
9	Решение транспортной задачи: определение первоначального решения методом северо-западного угла и методом минимальной стоимости. Проверка решения транспортной задачи на оптимальность методом потенциалов. Переход от одного опорного решения к другому.	2
10	Дробно-линейное программирование. Графический метод решения задач дробно-линейного программирования.	2
11	Решение задач дробно-линейного программирования: с дробной целевой функцией и сведением к задаче линейного программирования.	2
12	Решение задач целочисленного программирования методом Гомори.	2
13	Метод динамического программирования Беллмана для дискретных процессов оптимального управления. Составление уравнения Беллмана для конечно-разностных систем.	2
14	Решение статических задач распределения ресурсов методом динамического программирования.	2
15	Правила построения сетевых графиков.	2
16	Расчет временных параметров сетевого графика. Составление диаграммы Ганта.	2
17	Составление платежной матрицы. Упрощение платежной матрицы.	2
18	Решение матричной игры графическим методом. Решение матричной игры сведением к задаче линейного программирования.	2
Всего:		**36**

для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Примеры построения математических моделей задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.	1
2	Симплексный метод решения задач линейного программирования. Отыскание максимума линейной функции. Отыскание минимума	2

	линейной функции.	
3	Транспортная задача. Составление математической модели транспортной задачи.	1
4	Решение транспортной задачи: определение первоначального решения методом северо-западного угла и методом минимальной стоимости. Проверка решения транспортной задачи на оптимальность методом потенциалов. Переход от одного опорного решения к другому.	2
5	Решение задач дробно-линейного программирования: с дробной целевой функцией и сведением к задаче линейного программирования.	1
6	Решение задач целочисленного программирования методом Гомори.	1
Всего:		**8**

4.5 Самостоятельная работа

для очной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часы
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение литературы по дисциплине	28
Подготовка к лабораторным работам	Изучение пройденного лекционного материала	30
Индивидуальные домашние задания	Решение индивидуальных домашних заданий	20
Зачет с оценкой	Подготовка к зачету с оценкой	12
ИТОГО		**90**

для заочной формы обучения

Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часы
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение литературы по дисциплине	108
Подготовка к практическим занятиям	Изучение пройденного лекционного материала	8
Индивидуальные домашние задания	Решение индивидуальных домашних заданий	10
Зачет с оценкой	Подготовка к зачету с оценкой	4
ИТОГО		**130**

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины необходимо начать с ознакомления с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины. Изучая дисциплину, обучающимся необходимо ознакомиться с методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Перед лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, разобрать и законспектировать теоретические вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к дополнительным литературным источникам, лектору (по графику консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к лабораторным работам по лекциям и рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия. В начале занятия задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему

затруднения в его понимании и освоении при решении задач, предназначенных для самостоятельного решения. На занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю. Обучающимся, пропустившим занятия, рекомендуется явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме пропущенного занятия.

Индивидуальные домашние задания должны выполняться самостоятельно, предоставляться в установленный срок и соответствовать установленным требованиям по оформлению.

При подготовке к зачету изучить конспекты лекций, практических работ и рекомендуемую литературу, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей программе.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:

6.1 Основная литература:

6.1.1. Беришвили, О. Н. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова. – Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – 180 с. – Режим доступа : https://rucont.ru/efd/231943

6.1.2. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. М. Ермилов, А. В. Гетманчук. – М. : ИТК «Дашков и К», 2015. – 205 с. – Режим доступа : http://rucont.ru/efd/287158

6.1.3. Кундышева, Е. С. Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебник / ред. : Б. А. Суслаков, Е. С. Кундышева. – 4-е изд. – М. : ИТК «Дашков и К», 2012. – 351 с. – Режим доступа : http://rucont.ru/efd/287159

6.2 Дополнительная литература:

6.2.1. Денисова, С. Т. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : практикум / Р. М. Безбородникова, Т. А. Зеленина, С. Т. Денисова. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 197 с. – Режим доступа : https://rucont.ru/efd/325485.

6.2.2. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] / А. М. Барлуков. – Улан-Удэ : Бурятский государственный университет, 2016. – 92 с. – Режим доступа : https://rucont.ru/efd/441787

6.2.3. Хореева, Н.К. Методы оптимальных решений : Учебное пособие для бакалавров направления подготовки 38.03.01 Экономика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н.К. Хореева, И.В. Крепышева, Н.К. Хореева .— : МГИИТ, 2016 .— 135 с. — Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/366971

6.2.4. Экономико- математические методы и модели в принятии оптимальных решений Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.В. Спешилова .— Оренбург : ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет, 2015 .— 396 с. — Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/335592

6.3 Программное обеспечение:

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.4. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. http://www.consultant.ru – Справочная правовая система «Консультант Плюс».

6.4.2. http://www.garant.ru – Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации «Гарант».

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 3307. *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.*	Учебная аудитория на 30 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, лавки, учебная доска) и техническими средствами обучения (переносной проектор, переносной ноутбук, переносной экран)
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 3232. *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.*	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (переносной проектор, переносной ноутбук, экран)
3	Помещение для самостоятельной работы, ауд. 3310а (читальный зал). *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.*	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 3203б. *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.*	Специальный инструмент и инвентарь для учебного оборудования: кисточки для очистки компьютеров и комплектующих, спирт, комплектующие и расходные материалы

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторных работах, выполнении индивидуальных домашних заданий. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Индивидуальные домашние задания

Индивидуальные домашние задания преследуют цель закрепления теоретических знаний и развития навыков самостоятельных, практических математических расчетов, в том числе при решении экономических задач.

Тема «Условный экстремум. Безусловный экстремум»

Задание 1. Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + y^3 - 3xy$.

Задание 2. Найти экстремум функции $z = 6 - 4x - 3y$ при условии, что переменные x и y удовлетворяют уравнению $x^2 + y^2 = 1$.

Тема «Линейное программирование»

Задание 1. На предприятии имеется возможность выпускать n видов продукции Π_j $\left(j = \overline{1,n}\right)$. При ее изготовлении используются ресурсы P_1, P_2, P_3. Размеры допустимых затрат ресурсов ограничены соответственно величинами b_1, b_2, b_3. Расход ресурса i-го $\left(i = \overline{1,n}\right)$ вида на единицу продукции j-го вида составляет a_{ij} единиц. Цена единицы продукции j-го вида равна c_{ij} денежных единиц. Требуется:

1) симплексным методом найти план выпуска продукции по видам с учетом имеющихся ограниченных ресурсов, который обеспечивал бы предприятию максимальный доход. Дать содержательный ответ, вскрыв экономический смысл всех переменных, участвующих в решении задачи;
2) сформулировать в экономических терминах двойственную задачу и составить ее математическую модель;
3) используя решение исходной задачи и соответствие между двойственными переменными, найти компоненты оптимального плана двойственной задачи – двойственные оценки y_i^* $\left(i = \overline{1,n}\right)$;
4) указать наиболее дефицитный и недефицитный (избыточный) ресурс, если он имеется;
5) с помощью двойственных оценок y_i^* обосновать рациональность оптимального плана, составив оценку затрат $\varphi_{\min}$ израсходованных ресурсов и максимальный доход $f_{\max}$ от реализации готовой продукции по всему оптимальному плану и по каждому виду продукции в отдельности.

Номер варианта										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3
b_1	20	150	280	1200	600	24	500	100	360	180
b_2	37	180	80	150	30	10	550	260	192	210
b_3	30	120	250	3000	144	6	200	370	180	244
a_{11}	2	2	2	15	10	5	2	2,5	18	4
a_{12}	2	3	1	20	20	7	1	2,5	15	2
a_{13}	3	4	1	25	23	4	0	2	12	1
a_{14}	0	-	1	-	-	-	-	1,5	-	-
a_{21}	3	1	1	2	1	5	0	4	6	3

a_{22}	1	4	0	3	1	2	2	10	4	1
a_{23}	1	5	1	2,5	1	1	1	4	8	3
a_{24}	2	-	1	-	-	-	-	6	-	-
a_{31}	0	3	1	35	5	2	0	8	5	1
a_{32}	1	4	2	60	6	1	1	7	3	2
a_{33}	1	2	1	60	6	1	0	4	3	5
a_{34}	4	-	0	-	-	-	-	10	-	-
c_1	11	8	4	300	35	18	3	40	9	10
c_2	6	7	3	250	60	12	4	50	10	14
c_3	9	6	6	450	63	8	1	100	16	12
c_4	6	-	7	-	-	-	-	80	-	-

Задание 2. В пунктах A_i $\left(i=\overline{1,3}\right)$ производится однородная продукция в количествах a_i единиц. Себестоимость продукции в i-м пункте равна c_i. Готовая продукция поставляется в пункты B_j $\left(j=\overline{1,4}\right)$, потребности которых составляют b_j единиц. Стоимость c_{ij} перевозки единицы продукции из пункта A_i в пункт заданы матрицей $\left\lfloor c_{ij} \right\rfloor_{3\times 4}$. Требуется:

1) методом потенциалов найти план перевозок продукции, при котором минимизируются суммарные затраты по ее изготовлению и доставке потребителям, при обязательном условии, что продукция пункта, в котором себестоимость ее производства наименьшая распределяется полностью;
2) вычислить суммарные затраты $f_{\min}$;
3) установить пункты, в которых остается нераспределенная продукция, и указать ее объем.

Номер варианта										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_1	400	750	250	300	450	350	250	200	500	500
a_2	300	200	550	700	200	750	650	500	900	200
a_3	500	550	350	400	350	300	300	300	100	600
c_1	2	4	4	2	3	2	2	4	2	4
c_2	3	3	1	1	5	4	1	5	5	5
c_3	1	1	5	4	1	3	5	2	3	3
b_1	350	450	300	250	150	200	350	150	200	250
b_2	250	300	150	450	300	50	50	450	650	150
b_3	150	350	400	150	50	600	150	50	150	350
b_4	250	250	150	350	400	400	450	250	300	250
c_{11}	2	1	2	3	6	4	5	3	7	4
c_{12}	6	6	6	7	4	5	10	4	7	8
c_{13}	4	5	3	6	8	8	4	8	8	3
c_{14}	7	3	5	4	3	6	6	2	4	7
c_{21}	6	4	8	7	5	4	7	4	6	5
c_{22}	2	3	7	5	1	7	8	1	1	1

c_{23}	7	5	10	4	4	1	10	4	2	6
c_{24}	1	7	5	9	4	2	9	5	7	4
c_{31}	6	5	2	3	7	2	1	9	4	4
c_{32}	10	8	7	6	11	6	5	10	7	6
c_{33}	7	10	5	5	9	4	4	6	5	5
c_{34}	5	4	3	1	6	7	2	5	6	3

Тема «Матричные игры»

Задание 1. После нескольких лет эксплуатации промышленное оборудование оказывается в одном из следующих состояний: 1) оборудование может использоваться в очередном году после профилактического ремонта; 2) для безаварийной работы оборудования в дальнейшем следует заменить отдельные его детали и узлы; 3) оборудование требует капитального ремонта или замены. В зависимости от сложившейся ситуации, руководство предприятия в состоянии принять такие решения: 1) отремонтировать оборудование силами заводских специалистов, что потребует, в зависимости от обстановки, затрат, равных a_1, a_2, a_3 ден. ед.; 2) вызвать специальную бригаду ремонтников, расходы в этом случае составят b_1, b_2, b_3 ден. ед.; 3) заменить оборудование новым, реализовав устаревшее оборудование по его остаточной стоимости. Совокупные затраты в результате этого мероприятия будут равны соответственно c_1, c_2, c_3 ден. ед. Указанные выше расходы предприятия включают, кроме стоимости ремонта и заменяемых деталей и узлов, убытки, вызванные ухудшением качества выпускаемой продукции, простоем неисправного оборудования, а также затраты на установку и отладку нового оборудования. Требуется:

1) придать описанной ситуации игровую схему, установить характер игры и выявить её участников, указать возможные чистые стратегии сторон;

2) составить платёжную матрицу;

3) выяснить, какое решение о работе оборудования в предстоящем году целесообразно рекомендовать руководству предприятия, чтобы минимизировать потери при следующих предложениях: а) накопленный на предприятии опыт эксплуатации аналогичного оборудования показывает, что вероятности указанных выше состояний оборудования равны соответственно q_1, q_2, q_3.

Номер варианта										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_1	5	4	7	6	9	10	8	7	10	13
a_2	11	6	11	10	12	8	11	12	17	9
a_3	9	9	9	15	10	13	7	20	13	15
b_1	7	5	6	15	7	18	15	15	12	20
b_2	12	3	8	9	14	14	10	11	15	12
b_3	6	7	16	18	9	10	16	17	9	11
c_1	15	20	21	13	15	25	12	23	21	18
c_2	10	15	10	24	11	12	9	9	8	10
c_3	16	6	12	12	18	9	18	13	14	14
q_1	0,3	0,4	0,15	0,15	0,2	0,35	0,35	0,15	0,35	0,3
q_2	0,5	0,45	0,6	0,55	0,65	0,45	0,5	0,65	0,55	0,45
q_3	0,2	0,15	0,25	0,3	0,15	0,20	0,15	0,2	0,1	0,25

Методика выполнения индивидуального домашнего задания

Задание 1. Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + y^3 - 3xy$.

Решение. Так как в данном случае $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ всегда существуют, то для нахождения стационарных (критических) точек получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial z}{\partial x} = 3x^2 - 3y = 0, \\ \frac{\partial z}{\partial y} = 3y^2 - 3x = 0. \end{cases}$$

Решаем систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 - y = 0, \\ y^2 - x = 0, \end{cases}$$

откуда $x_1 = 0, \quad x_2 = 1, \quad y_1 = 0, \quad y_2 = 1$. Таким образом, получили две стационарные точки: $M_1(0, \quad 0)$ и $M_2(1, \quad 1)$.

Находим: $A = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 6x, \quad B = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = -3, \quad C = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 6y.$

Тогда $\Delta = AC - B^2 = 36xy - 9.$

В точке $M_1(0, \quad 0)$ величина $\Delta = -9 < 0$, т. е. в этой точке экстремума нет. В точке $M_2(1, \quad 1)$ величина $\Delta = 27 > 0$ и $A = 6 > 0$; следовательно, в этой точке данная функция достигает локального минимума: $z_{\min} = -1$.

Задание 2. Найти экстремум функции $z = 6 - 4x - 3y$ при условии, что переменные x и y удовлетворяют уравнению $x^2 + y^2 = 1$.

Решение. Геометрически задача сводится к нахождению наибольшего и наименьшего значений аппликаты z плоскости $z = 6 - 4x - 3y$ для точек пересечения ее с цилиндром $x^2 + y^2 = 1$.

Составляем функцию Лагранжа

$$F(x, y) = 6 - 4x - 3y + \lambda(x^2 + y^2 - 1).$$

Имеем $\frac{\partial F}{\partial x} = -4 + 2\lambda x, \quad \frac{\partial F}{\partial y} = -3 + 2\lambda y.$ Необходимые условия дают систему уравнений

$$\begin{cases} -4 + 2\lambda x = 0, \\ -3 + 2\lambda y = 0, \\ x^2 + y^2 = 1, \end{cases}$$

решая которую, найдем:

$$\lambda_1 = \frac{5}{2}, \quad x_1 = \frac{4}{5}, \quad y_1 = \frac{3}{5}$$

и

$$\lambda_2 = -\frac{5}{2}, \quad x_2 = -\frac{4}{5}, \quad y_2 = -\frac{3}{5}.$$

Так как

$$\frac{\partial^2 F}{\partial x^2} = 2\lambda, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} = 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} = 2\lambda,$$

то

$$d^2 F = 2\lambda\left(dx^2 + dy^2\right).$$

Если $\lambda = \frac{5}{2}$, $x = \frac{4}{5}$ и $y = \frac{3}{5}$, то $d^2 F > 0$, и, следовательно, в этой точке функция имеет условный минимум. Если $\lambda = -\frac{5}{2}$, $x = -\frac{4}{5}$ и $y = -\frac{3}{5}$, то $d^2 F < 0$, и, следовательно, в этой точке функция имеет условный максимум.

Таким образом,

$$z_{\max} = 6 + \frac{16}{5} + \frac{9}{5} = 11,$$

$$z_{\min} = 6 - \frac{16}{5} - \frac{9}{5} = 1.$$

Критерии и шкала оценки при выполнении индивидуальных домашних заданий:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена своевременно и в ней изложено правильное и полное решение всех задач с необходимыми теоретическими обоснованиями;
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа содержит менее 50% правильно и полностью решенных задач без необходимых теоретических обоснований.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет с оценкой по дисциплине проводится по вопросам.

Перечень вопросов к зачету

1. Математическое описание экономических объектов.
2. Напишите общую задачу математического программирования.
3. Сформулируйте необходимые и достаточные условия локального экстремума.
4. Дайте определение условного экстремума.
5. Напишите функцию Лагранжа для случая уравнения связи в виде единственного равенства.
6. Матрица Гессе.
7. Напишите математическую модель задачи линейного программирования.
8. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.
9. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
10. Метод искусственного базиса.
11. Сформулируйте теоремы двойственности.
12. Напишите математическую модель транспортной задачи.
13. Сформулируйте правила решения транспортной задачи. Определение первоначального решения. Проверка решения транспортной задачи на оптимальность. Переход от одного опорного решения к другому.
14. Напишите математическую модель задачи дробно-линейного программирования.

15. В чем заключается графический метод решения задач дробно-линейного программирования.
16. Сформулируйте метод динамического программирования Беллмана для дискретных процессов оптимального управления.
17. Составьте уравнение Беллмана для конечно-разностных систем.
18. Опишите решение статических задач распределения ресурсов методом динамического программирования.
19. Сформулируйте правила построения сетевых графиков.
20. Назовите временные параметры сетевого графика.
21. Напишите формулы для расчета временных параметров сетевого графика.
22. Приведите пример диаграммы Ганта.
23. Сформулируйте схему решения матричной игры графическим методом.
24. Сформулируйте общую схему решения матричной игры сведением к задаче линейного программирования.

Пример билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»
Направление подготовки: 38.03.01 Экономика
Профиль: Бухгалтерский учет, анализ и аудит
Кафедра: «Физика, математика и информационные технологии»
Дисциплина **«Методы оптимальных решений»**
Билет № 1

1. Матрица Гессе.
2. Требуется решить задачу линейного программирования методом искусственного базиса $f(x) = -2x_1 - 6x_2 + 5x_3 - x_4 - 4x_5 \to max,$

$$\begin{cases} x_1 \quad 4x_2 + 2x_3 \quad 5x_4 + 9x_5 = 3, \\ x_2 - 3x_3 + 4x_4 - 5x_5 = 6, \\ x_2 - x_3 + x_4 - x_5 = 1, \\ x_j \geq 0, \ j = \overline{1,5}. \end{cases}$$

Составитель _____ С.В. Плотникова

Заведующий кафедрой _____ Д.В. Миронов

« » _____ 2019 г.

8.3 Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета с оценкой.

Шкала оценивания зачета с оценкой

Результат зачета с оценкой	Уровень освоения компетенций	Критерии
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически

		стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Он должен правильно применять теоретические положения при решении практических вопросов, владеть необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся имеет знания только по основному материалу, но не усвоил его детально, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала и испытывает затруднения в выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно с большими затруднениями выполняет практические работы или отказывается от ответа.

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий (ИДЗ);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (по билетам). Оценка по результатам зачета – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, во время выполнения индивидуального домашнего задания.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Индивидуальное домашнее задание	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект заданий по вариантам
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к зачету

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:
доцент кафедры «Физика, математика и информационные технологии»
канд. пед. наук Плотникова С. В. _____

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика, математика и информационные технологии» «06» мая 2019 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
канд. физ.-мат. наук, доцент Д. В. Миронов _____

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии экономического факультета
канд. экон. наук Н. Н. Липатова _____

Руководитель ОПОП ВО
канд. экон. наук Ю.Ю. Газизьянова _____

Начальник УМУ
канд. техн. наук, доцент С. В. Краснов _____