

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии экономического
факультета

 И.Е. Шпагина
«24» февраля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан экономического
факультета

 И.А. Бондин
«24» февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) программы
Финансы и кредит

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Пенза – 2021

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» августа 2020 г. № 954

Составитель рабочей программы:

кан. экон. наук, доцент

Волкова

Г.А. Волкова

Рецензент:

кан.экон.наук, доцент

Тагирова

О.А. Тагирова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» «24» февраля 2021 года, протокол №6

Заведующий кафедрой:

кан.экон.наук, доцент

Тагирова

О.А. Тагирова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета

«24» февраля 2021 года, протокол № 5

Председатель методической комиссии

экономического факультета

И.Е. Шпагина

И.Е. Шпагина

Рецензия

на рабочую программу по дисциплине
«Методы оптимальных решений»
Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) программы *Финансы и кредит*
Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*
разработанную доцентом кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»
Г.А. Волковой

Структура рабочей программы соответствует нормативным требованиям, разработанным и утвержденным в ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. РП включает в себя: титульный лист, тематику лекций и лабораторных занятий, вопросы для самостоятельного изучения, методические рекомендации студентам по изучению дисциплины, перечень учебно-методических материалов, словарь терминов.

Представленный курс охватывает следующие разделы:

1. Математические модели и оптимизация в экономике. Общее представление о статической задаче оптимизации.
2. Линейное программирование.
3. Оптимизация динамических систем.
4. Оптимизация в условиях неопределенности.

Содержание дисциплины в рабочей программе соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Рабочая программа отражает базовые сведения о методах оптимальных решений. Позволяет сформировать комплексное представление об основных целях, задачах моделирования.

Для осмысления разделов и тем предусмотрено выполнение лабораторных работ, что позволяет не только закрепить теоретические знания, но и обеспечить возможность проведения промежуточного контроля знаний по теоретической и практической части дисциплины. Преподавателем разработан список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, который способствует более глубокому изучению дисциплины.

Содержание программы с дидактической стороны соответствует требованиям научности и доступности (количество часов, выделенных на изучение тем, адаптировано под возможный темп усвоения, связанный с общим уровнем подготовленности студентов данного направления).

В целом, рецензируемая РП, соответствует всем предъявляемым требованиям, изложенным в нормативных документах к рабочей программе дисциплины, утвержденным в ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть рекомендован к использованию в обучающем процессе для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика по направленности (профилю) программы *Финансы и кредит*

Рецензент:

к.э.н., доцент кафедры «Финансы и информатизация бизнеса»

О.А. Тагирова



ВЫПИСКА

из протокола № 5 заседания методической комиссии
экономического факультета
от «24» февраля 2021 г.

Присутствовали члены методической комиссии:

Бондин И.А., Лаврина О.В., Позубенкова Э.И.,
Шпагина И.Е., Бондина Н.Н., Столярова О.А.,
Тагирова О.А.

Повестка дня:

Вопрос 1 Рассмотрение и утверждение рабочей программы и фонда оценочных средств по дисциплине «Методы оптимальных решений» для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика направленность (профиль) Финансы и кредит разработанных доцентом кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» Г.А. Волковой.

Слушали: Тагирову О.А., которая представила рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Методы оптимальных решений» для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика направленность (профиль) Финансы и кредит на рассмотрение методической комиссии и отметила, что данная рабочая программа и ФОС разработаны федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 года № 954, отвечают предъявляемым требованиям, рассмотрены на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» (протокол № 6 от 24 февраля 2021 г.) и могут быть использованы в учебном процессе экономического факультета.

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Методы оптимальных решений» для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика направленность (профиль) Финансы и кредит.

Председатель методической комиссии
экономического факультета



/И.Е. Шпагина/

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» с учетом изменений состава электронных СПС	31.08.2022 Протокол № 12 <i>Григорьев</i>	31.08.2022 Протокол № 10 <i>И. В. Минор</i>	01.09.2022
	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	10	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины»	30.08.2023 протокол № 12 	30.08.2023 протокол № 9 	01.09.2023

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция списка основной и дополнительной литературы (таблицы 9.1.1, 9.1.2)	28.08.2024 г	28.08.2024 г	01.09.2024 г.
2	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» с учетом изменений состава электронных СПС	Протокол № 12 	Протокол № 8 	
3	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблиц 9.1.1 «Основная литература» и 9.1.2 «Дополнительная литература»	23.06.2025 протокол № 11 	29.08.2025 протокол № 6 	01.09.2025
2	9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» с учетом изменений состава электронных СПС			
3	10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов			

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - ознакомление студентов с математическими свойствами моделей и методами оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач.

Задачи дисциплины:

приобретение навыков формализации прикладных задач;

приобретение практических навыков применения изученных методов к решению конкретных экономических задач;

приобретение навыков применения современных пакетов прикладных программ для решения оптимизационных задач;

обучение построению математической модели практических задач и выбору адекватного математического аппарата;

развитие умения составить план решения и реализовать его, используя выбранные математические методы;

развитие умения анализа и практической интерпретации полученных математических результатов.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций (УК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК):

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);

способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности (ОПК-4).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Методы оптимальных решений», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методы оптимальных решений», индикаторы достижения компетенций УК-2, ОПК-4, перечень оценочных средств

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-2 _{УК-2}	Осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	З1 (ИД-2 _{УК-2})	Знать: основные инструментальные средства для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач	Индивидуальная работа, экзамен
			У1 (ИД-2 _{УК-2})	Уметь: анализировать различные варианты решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений	
			В1 (ИД-2 _{УК-2})	Владеть: практическими навыками оптимизационных методов и моделей для решения и обоснования устойчивости проекта	
2	ИД-2 _{ОПК-4}	Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	З2 (ИД-2 _{ОПК-4})	Знать: основы методов оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач	Индивидуальная работа, экзамен
			У2 (ИД-2 _{ОПК-4})	Уметь: применять методы математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	
			В2 (ИД-2 _{ОПК-4})	Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки и прогноза развития экономических явлений и процессов.	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к обязательной части блока Б1.О.25.

Изучение учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» базируется на сумме знаний, полученных студентами в ходе освоения следующих дисциплин: математика, информатика и введение в информационные технологии, информационные технологии в экономике.

Знания и навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» будут использованы студентами при изучении последующих учебных дисциплин, предусмотренных учебным планом, при написании выпускной квалификационной работы, в процессе решения круга задач профессиональной деятельности в дальнейшем.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» составляет 5 зачётных единиц или 180 ч (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоёмкости дисциплины «Методы оптимальных решений» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (7 семестр)	очно-заочная форма обучения (7 семестр)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	94,15/2,62	45,95/1,28
1.1	Лекции	Лек	36/1	16/0,44
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	–	–
1.3	Лабораторные работы	Лаб	54/1,5	26/0,73
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	1,8/0,05	1,6/0,04
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	–	–
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	2/0,06	2/0,06
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы		85,85/2,38	134,05/3,72
2.1	Самостоятельная работа	СР	52,2/1,45	100,4/2,79
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,93	33,65/0,93
	Всего	По плану	180/5	180/5

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения: экзамен, 7 семестр.

по очно-заочной форме обучения: экзамен, 7 семестр.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов и их содержание

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Математические модели и оптимизация в экономике. Общее представление о статической задаче оптимизации.	Основные представления о статической задаче оптимизации. Инструментальные переменные и параметры математической модели. Допустимое множество. Критерий выбора решения и целевая функция. Линии уровня целевой функции	32 (ИД-2опк-4) У2 (ИД-2 опк-4)
2	Линейное программирование.	Геометрическая интерпретация совокупности неотрицательных решений системы линейных уравнений и системы линейных неравенств. Примеры задач линейного программирования экономического содержания и их математическая формулировка (задачи использования сырья, транспортная). Различные формы записи задач линейного программирования (каноническая, стандартная и общая), их эквивалентность. Основные понятия и определения: план (допустимое решение), опорный план (допустимое базисное решение), оптимальный план (решение задачи), угловые точки. Вырожденные и невырожденные опорные планы. Линейное программирование в среде MS Excel. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования.	31 (ИД-2ук-2) У1 (ИД-2ук-2) В1 (ИД-2ук-2) 32 (ИД-2опк-4) У2 (ИД-2 опк-4) В2 (ИД-2 опк-4)
3	Оптимизация динамических систем.	Принципы построения динамического управления: построение программной траектории и использование обратной связи. Примеры решения задач методом динамического программирования – задачи распределения ресурсов, замены оборудования.	31 (ИД-2ук-2) У1 (ИД-2ук-2) В1 (ИД-2ук-2) 32 (ИД-2опк-4) У2 (ИД-2 опк-4) В2 (ИД-2 опк-4)
4	Оптимизация в условиях неопределенности.	Принятие решение при случайных параметрах. Вероятностная информация о параметрах. Принятие решений на основе математического ожидания	31 (ИД-2ук-2) У1 (ИД-2ук-2) В1 (ИД-2ук-2) 32 (ИД-2опк-4) У2 (ИД-2 опк-4) В2 (ИД-2 опк-4)

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, час.
1	2	3	4	5
1	1	Математические модели и оптимизация в экономике	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие модели и моделирования 2. Математические модели в экономике 3. Требования, предъявляемые при использовании экономико-математических методов и моделей. 	2
2	1	Основы экономико-математического моделирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построение матрицы экономико-математической модели задачи 2. Понятие и виды технико-экономических коэффициентов 3. Символические обозначения, используемые при моделировании 4. Основные приемы построения ограничений. 	2
3	2	Линейное программирование.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи линейного программирования. 2. Естественная (неканоническая) запись задачи линейного программирования. 3. Привидение задачи ЛП к каноническому представлению 4. Геометрическая интерпретация задачи. 	4
4	2	Алгоритм симплекс-метода.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные элементы симплекс-метода. 2. Алгоритм решения задачи. 3. Пример решения задачи 	4

5	2	Двойственные задачи линейного программирования.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схема построения двойственной задачи линейного программирования 2. Примеры решения задачи. 	3
6	2	Решение задач линейного программирования в MS Excel.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Этапы решения задачи. 2. Анализ полученного решения. 	2
7	2	Распределительная модель	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка распределительных задач 2. Методы определения опорного плана. 3. Метод потенциалов 	4
8	3	Динамическое программирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулировка задачи динамического программирования. 2. Принцип оптимальности Беллмана. 3. Алгоритм решения задач динамического программирования. 4. Экономические приложения задач динамического программирования. 	4
9	4	Теория массового обслуживания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия теории массового обслуживания 2. Входные характеристики системы массового обслуживания 3. Уравнения Колмогорова 	3
10	4	Задача коммивояжёра.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи. 2. Метод ветвей и границ. 	2
11	4	Сетевое планирование.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия. 2. Правила построения сетевых графиков. 3. Метод критического пути 	2
12	4	Принятие решений в условиях неопределенности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия. 2. Принятие решений в условиях наличия полной информации 3. Понятие неопределенности в принятии решений 	4

			4.Критерий Лапласа 5.Критерий Вальда 6.Критерий Сэвиджа 7.Критерий Гурвица	
Всего				36

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, час.
1	2	3	4	5
1	1	Математические модели и оптимизация в экономике.	1. Понятие модели и моделирования 2. Математические модели в экономике.	2
2	2	Линейное программирование.	1. Естественная (неканоническая) запись задачи линейного программирования. 2. Каноническое представление задачи линейного программирования. 3. Геометрическая интерпретация задачи.	4
3	2	Алгоритм симплекс-метода.	1. Основные элементы симплекс-метода. 2. Алгоритм решения задачи.	4
4	3	Динамическое программирование.	1. Принцип оптимальности Беллмана. 2. Алгоритм решения задач динамического программирования.	2
5	4	Принятие решений в условиях неопределенности	1. Понятие неопределенности в принятии решений 2. Основные критерии	4
Всего				16

5.3 Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (с указанием формы обучения)

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1	1	<i>Основы экономико-математического моделирования</i> 1. Построение математических моделей и их матриц.	4
2	2	<i>Линейное программирование.</i> 1. Решение задач линейного программирования геометрическим методом.	4
3	2	<i>Симплекс-метод.</i> 1. Решение задач симплекс-методом	12
4	2	<i>Двойственный метод.</i> 1. Решение задач двойственным методом	4
5	2	<i>Решение задач ЛП с использованием MS Excel.</i> 1. Решение задач	4
6	2	<i>Распределительные модели.</i> 1. Решение распределительных задач ЛП	14
7	3	<i>Динамическое программирование.</i> 1. Решение задач с использованием метода динамического программирования.	2
8	4	<i>Теория массового обслуживания</i> 1. Решение задач по теме	2
9	4	<i>Задача коммивояжёра</i> 1. Решение задач методом ветвей и границ	2

10	4	<i>Сетевое планирование</i> 1. Построение сетевых графиков	2
11	4	<i>Принятие решений в условиях неопределенности</i> 1. Решение задач с использованием критериев Гурвица, Вальда, Сэвиджа, Лапласа. 2. Решение задач в условиях наличия полной информации	4
Всего			54

Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1	1	<i>Основы экономико-математического моделирования</i> 1. Построение математических моделей и их матриц.	2
2	2	<i>Линейное программирование.</i> 1. Решение задач линейного программирования геометрическим методом.	2
3	2	<i>Симплекс-метод.</i> 2. Решение задач симплекс-методом	4
4	2	<i>Линейное программирование.</i> 1. Решение задач ЛП с использованием MS Excel	2
5	2	<i>Распределительные модели.</i> 1. Решение распределительных задач ЛП	6
6	3	<i>Динамическое программирование.</i> 1. Решение задач с использованием метода динамического программирования.	2
7	4	<i>Теория массового обслуживания</i> 1. Решение задач по теме	2
8	4	<i>Задача коммивояжёра</i> 1. Решение задач методом ветвей и границ	2
9	4	<i>Сетевое планирование</i> 1. Построение сетевых графиков	2
10	4	<i>Принятие решений в условиях неопределенности</i> 3. Решение задач с использованием критериев Гурвица, Вальда, Сэвиджа, Лапласа. 4. Решение задач в условиях наличия полной информации	2
Всего			26

5.4 Распределение трудоемкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (с указанием формы обучения)

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Индивидуальная работа по теме: «Симплекс-метод»	6
2	Индивидуальная работа по теме: «Решение задач ЛП с использованием MS Excel»	2
3	Индивидуальная работа по теме: «Распределительные модели»	8
4	Изучение отдельных тем и вопросов	36,2
Итого		52,2

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы по видам работ (очно-заочная форма обучения)

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	84,4
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ	26
Итого		110,4

6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 6.1 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, час.	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	<p>Математические модели и оптимизация в экономике. Общее представление о статической задаче оптимизации.</p> <p>1. . Критерий выбора решения и целевая функция. 2. Линии уровня целевой функции 32 (ИД-2 опк-4), У2 (ИД-2 опк-4)</p>	8	1, 2
2	2	<p>Линейное программирование</p> <p>1. Вырожденные и невырожденные опорные планы. 2. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования. 31 (ИД-2ук-2), У1 (ИД-2ук-2), 32 (ИД-2 опк-4), У2 (ИД-2 опк-4)</p>	9	1, 2
3	3	<p>Оптимизация динамических систем</p> <p>1. Примеры практического применения задач динамического программирования. 31 (ИД-2ук-2), У1 (ИД-2ук-2), 32 (ИД-2 опк-4), У2 (ИД-2 опк-4)</p>	9,2	1, 2
4	4	<p>Оптимизация в условиях неопределенности</p> <p>1. Принятие решений на основе математического ожидания. 31 (ИД-2ук-2), У1 (ИД-2ук-2), 32 (ИД-2 опк-4), У2 (ИД-2 опк-4)</p>	10	2.
5	2	<p>Выполнение индивидуальной работы по теме: «Симплекс-метод» У1 (ИД-2ук-2), В1 (ИД-2ук-2), У2 (ИД-2 опк-4), В2 (ИД-2 опк-4)</p>	6	1, 2
6	2	<p>Выполнение индивидуальной работы по теме: «Решение задач ЛП с использованием MS Excel» У1 (ИД-2ук-2), В1 (ИД-2ук-2), У2 (ИД-2 опк-4), В2 (ИД-2 опк-4)</p>	2	1, 2

7	2	Выполнение индивидуальной работы по теме: «Распределительные модели» У1 (ИД-2 _{УК-2}), В1 (ИД-2 _{УК-2}), У2 (ИД-2 _{ОПК-4}), В2 (ИД-2 _{ОПК-4})	8	1, 2
Всего			52,2	

Таблица 6.2 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, час.	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	<p><i>Математические модели и оптимизация в экономике. Общее представление о статической задаче оптимизации.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования, предъявляемые при использовании экономико-математических методов и моделей. 2. Построение матрицы экономико-математической модели задачи 3. Понятие и виды технико-экономических коэффициентов 4. Символические обозначения, используемые при моделировании 5. Основные приемы построения ограничений. 6. Критерий выбора решения и целевая функция. 7. Линии уровня целевой функции <p>32 (ИД-2 оПК-4), У2 (ИД-2 оПК-4)</p>	20	1, 2
2	2	<p><i>Линейное программирование</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вырожденные и невырожденные опорные планы. 2. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования. 3. Постановка задачи линейного программирования. 4. Привидение задачи ЛП к каноническому представлению 5. Схема построения двойственной задачи линейного программирования 6. Примеры решения задачи. 7. Этапы решения задачи. 8. Анализ полученного решения. 9. Постановка распределительных задач 10. Методы определения опорного плана. 11. Метод потенциалов <p>У1 (ИД-2УК-2), В1 (ИД-2УК-2), У2 (ИД-2 оПК-4), В2 (ИД-2 оПК-4)</p>	30	1, 2

3	3	<p style="text-align: center;"><i>Оптимизация динамических систем</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формулировка задачи динамического программирования. 2. Экономические приложения задач динамического программирования. 3. Примеры практического применения задач динамического программирования. <p>У1 (ИД-2_{УК-2}), В1 (ИД-2_{УК-2}), У2 (ИД-2_{ОПК-4}), В2 (ИД-2_{ОПК-4})</p>	30	1, 2
4	4	<p style="text-align: center;"><i>Оптимизация в условиях неопределенности</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия теории массового обслуживания 2. Входные характеристики системы массового обслуживания 3. Уравнения Колмогорова 4. Постановка задачи коммивояжера. 5. Метод ветвей и границ. 6. Основные понятия . 7. Правила построения сетевых графиков. 8. Метод критического пути 9. Принятие решений в условиях наличия полной информации 10. Критерий Лапласа 11. Критерий Вальда 12. Критерий Сэвиджа 13. Критерий Гурвица 14. Принятие решений на основе математического ожидания <p>У1 (ИД-2_{УК-2}), В1 (ИД-2_{УК-2}), У2 (ИД-2_{ОПК-4}), В2 (ИД-2_{ОПК-4})</p>	30,4	2
Всего			110,4	

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия	Используемые образовательные технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
2	Лаб	<p style="text-align: center;"><i>Линейное программирование.</i></p> <p>Занятия проводятся в виде лабораторной работы с обсуждением и анализом полученных результатов в малых группах.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение задач линейного программирования геометрическим методом. 2. Решение задач линейного программирования симплекс-методом 3. Решение задач линейного программирования двойственным методом 4. Решение задач ЛП с использованием MS Excel. <p>У1 (ИД-2ук-2), В1 (ИД-2ук-2), У2 (ИД-2 опк-4), В2 (ИД-2 опк-4)</p>	8
7	Лаб	<p style="text-align: center;"><i>Принятие решений в условиях неопределенности</i></p> <p>Занятия проводятся в виде лабораторной работы с обсуждением и анализом полученных результатов в малых группах.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение задач с использованием критериев Гурвица, Вальда, Сэвиджа, Лапласа. 2. Решение задач в условиях наличия полной информации <p>У1 (ИД-2ук-2), В1 (ИД-2ук-2), У2 (ИД-2 опк-4), В2 (ИД-2 опк-4)</p>	4
Итого			12

Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очно-заочная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые образовательные технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
2	Лаб	<p><i>Линейное программирование.</i></p> <p>Занятия проводятся в виде лабораторной работы с обсуждением и анализом полученных результатов в малых группах.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение задач линейного программирования геометрическим методом. 2. Решение задач ЛП с использованием MS Excel. <p>У1 (ИД-2ук-2), В1 (ИД-2ук-2), У2 (ИД-2 опк-4), В2 (ИД-2 опк-4)</p>	4
7	Лаб	<p><i>Принятие решений в условиях неопределенности</i></p> <p>Занятие проводится в виде лабораторной работы с обсуждением и анализом полученных результатов в малых группах.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение задач с использованием критериев Гурвица, Вальда, Сэвиджа, Лапласа. <p>У1 (ИД-2ук-2), В1 (ИД-2ук-2), У2 (ИД-2 опк-4), В2 (ИД-2 опк-4)</p>	2
Итого			6

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»

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

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

9.1.1 Основная литература по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Методы оптимальных решений»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454524		

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2024)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/540061		

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2025)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебник для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/563917		

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Методы оптимальных решений»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
2	Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 367 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3859-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/444155		
3	Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/406453		

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине
«Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2024)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
2	Сухарев, А. Г. Методы оптимизации: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 367 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3859-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/507818		
3	Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/507819		

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине
«Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2025)

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
2	Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 367 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3859-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/507818		
3	Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19233-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/556174		

9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Методы оптимальных решений»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Абрамова, Г.К. Экономико-математическая модель оптимизации и сочетания отраслей в сельскохозяйственном предприятии с оптимизацией реализации производственной продукции: учебное пособие. – Пенза: ПГСХА. 2000. – 133 с.	50	100
2	Абрамова, Г.К. Моделирование технологических процессов производства и переработки продукции: Практикум – Пенза: РИО ПГСХА. – 2002г.	100	100

9.1.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 9.1.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Электронный ресурс	Свободный http://ict.edu.ru/
2	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов//Электронный ресурс	Свободный http://fcior.edu.ru/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам//Электронный ресурс	Свободный http://window.edu.ru/
4	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенской ГСХА (собственная генерация)	https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true (информация в свободном доступе) <i>помещения для самостоятельной работы:</i> аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека
5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	http://znanium.com/ Доступ с любого компьютера локальной сети академии по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Номер Абонента 25751
6	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com Доступ с любого компьютера локальной сети академии по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы оптимальных решений»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – российская полнотекстовая база данных научных журналов</p>	<p>https://www.elibrary.ru/ информация в свободном доступе</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</p> <p>аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека</p>
2	<p>Международная библиографическая и реферативная база данных научных изданий Scopus</p>	<p>https://www.scopus.com/ доступ с компьютеров из локальной сети университета</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</p> <p>аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека</p>
3	<p>Информационный ресурс «Статистика Банк России»</p>	<p>http://cbr.ru/statistics/ информация в свободном доступе</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</p> <p>аудитория № 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал научных работников; специальная библиотека</p>

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2022 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Справочно-правовая система КонсультантПлюс	<p><i>«Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)</i></p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>
2	Информационный ресурс «Официальная статистика» по Пензенской области - официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области	<p>http://pnz.gks.ru</p> <p>раздел «Статистика» в главном меню сайта информация в свободном доступе</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>
3	Информационный ресурс «Официальная статистика» - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	<p>http://www.gks.ru</p> <p>раздел «Статистика» в главном меню сайта информация в свободном доступе</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>
4	Информационно-правовая система «Законодательство России» - официальная государственная система правовой информации	<p>http://pravo.gov.ru/ips/</p> <p>информация в свободном доступе</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>
5	Единая межведомственная информационно-	<p>https://www.fedstat.ru/</p> <p>информация в свободном доступе</p>

	статистическая система (ЕМИСС)	помещения для самостоятельной работы: аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – российская полнотекстовая база данных научных журналов	https://www.elibrary.ru/ информация в свободном доступе помещения для самостоятельной работы: аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
7	Международная библиографическая и реферативная база данных научных изданий Scopus	https://www.scopus.com/ доступ с компьютеров из локальной сети университета помещения для самостоятельной работы: аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов
8	Информационный ресурс «Статистика Банк России»	http://cbr.ru/statistics/ информация в свободном доступе помещения для самостоятельной работы: аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2024 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+»	<p>(https://www.consultant.ru/) – сторонняя</p> <p><i>без пароля</i></p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов</p>
2	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.	<p>(https://urait.ru/) – сторонняя</p> <p><i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет)</i></p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов</p>
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»	<p>(https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя</p> <p><i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет)</i></p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов</p>
4	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ	<p>(https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) - собственная генерация</p> <p><i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность</i></p>

		<p>регистрации для удаленной работы по IP.)</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>
5	Федеральная служба государственной статистики	<p>(https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя</p> <p>(доступ свободный)</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>
6	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области	<p>(https://58.rosstat.gov.ru/) – сторонняя</p> <p>(доступ свободный)</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2025 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+»	<p>(https://www.consultant.ru/) – сторонняя <i>без пароля</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов</p>
2	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.	<p>(https://urait.ru/) – сторонняя <i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов</p>
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»	<p>(https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя <i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов</p>
4	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ	<p>(https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) - собственная генерация <i>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)</i> помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов</p>
5	Федеральная служба государственной статистики	<p>(https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя <i>(доступ свободный)</i> помещения для самостоятельной работы:</p>

		<p>аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы</p> <p>аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>
6	<p>Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области</p>	<p>(https://58.rosstat.gov.ru/) – сторонняя (доступ свободный)</p> <p>помещения для самостоятельной работы:</p> <p>аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы</p> <p>аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>
7	<p>Национальная платформа открытого образования</p>	<p>(https://iproed.ru/)- сторонняя (доступ свободный)</p> <p>помещения для самостоятельной работы:</p> <p>аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</p> <p>Помещение для научно-исследовательской работы</p> <p>аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> <p>Отдел учета и хранения фондов</p>
8	<p>Электронно-библиотечная система Znanium</p>	<p>(https://znanium.ru/) – сторонняя</p> <p>С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа</p>

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Методы оптимальных решений»

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабовидящих. Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная; компьютерный комплекс для слабовидящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»	MS Windows XP (18572459, 2004); • MS Office 2007 (46298560, 2009); • QBasic (Freeware); • SMathStudio (Freeware); • Project Expert for Windows (Договор на передачу программы для ЭВМ № 0716/2П-01 от 01 декабря 2005 г.). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
2	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стулья жесткие, стул мягкий, шкаф угловой, доска маркерная, стол однотумбовый. Оборудование и технические средства обучения, набор	MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (60210346, 2012); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года

		аудитория 1107	учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: персональные компьютеры, плакат «Компьютер и безопасность».	(бессрочный)); • 1С:Предприятие (Договор передачи прав № 052/ТСС/08 от 15 апреля 2008 г. с ООО «Технолинк Софт Сервис», г. Пенза). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
3	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107а	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная. Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: персональные компьютеры, плакаты «Компьютер и безопасность»,	MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (60210346, 60774449, 2012); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • 1С:Предприятие (Договор передачи прав № 052/ТСС/08 от 15 апреля 2008 г. с ООО «Технолинк Софт Сервис», г. Пенза). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
4	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: плакаты. • Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.	MS Windows 10 (9879093834, 2020); MS Office 2019 (9879093834, 2020).
5	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	• MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).

6	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5105	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, доски классные, трибуна, шкаф. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: плакаты. • Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.	MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).
7	Методы оптимальных решений	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры.	MS Windows 7 (46298560, 2009); MS Office 2010 (61403663, 2013); СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
8	Методы оптимальных решений	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, МФУ.	• MS Windows 7 (61350963, 2012) или MS Windows 10 (69766168, 69559101-69559104, 2018 и 9879093834, 2020) или Linux Mint (GNU GPL); • MS Office 2010 (61403663, 2013) или MS Office 2016 (69766168 и 69559104, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020) или Libre Office (GNU GPL); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2022 г.)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабослышащих.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная;</p>	<p>MS Windows 10 (V9414975, 2021);</p> <ul style="list-style-type: none"> • MS Office 2019 (V9414975, 2021); • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License). <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>

			водная; компьютерный комплекс для слабовидящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»; плакаты	
2	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.	MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
3	Методы оптимальных решений	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические сред-	MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду

		<i>Отдел учета и хранения фондов</i>	ства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры.	университета; Выход в Интернет.
4	Методы оптимальных решений	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.	MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2023 г.)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 <i>(компьютерный класс)</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабовидящих.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная; компьютерный комплекс для слабовидящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»; Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021); • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • VirtualBox (Windows Server 2008 R (Demoware), Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License); • MS Visual Studio 2020 Community (Free edition); • BPMN.Studio (Free edition); • 1С:Предприятие* (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • Project Expert (Договор на передачу программы для ЭВМ № 0716/2П-01 от 01.12.2005; Договор консультационного сопровождения № 0003/1КУ-01 от 15.03.2023).
2	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская</p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стулья жесткие, стул мягкий, шкаф угловой, доска маркерная, стол однотумбовый.</p>	<ul style="list-style-type: none"> MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (60210346, 2012); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Pub-

		область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107 (<i>компьютерный класс</i>)	Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, плакаты «Компьютер и безопасность», Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	lic License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • 1С:Предприятие* (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • STADIA 7.0 (Лицензионный договор № ЛД-12102009 от 12.10.2009).
3	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1106 <i>Компьютерный класс</i>	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стулья жесткие, стул мягкий, шкаф угловой, доска маркерная. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, учебно-наглядное пособие (плакат) «Консультант Плюс», «Компьютер и безопасность». Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	• Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • FreeBASIC (GNU GPL).
4	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Оборудование и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.	MS Windows 10 (9879093834, 2020); MS Office 2019 (9879093834, 2020).
5	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5101	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски. Оборудование и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.	• MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).
6	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5105	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, доски классные, трибуна, шкаф. Оборудование и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.	MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).

7	Методы оптимальных решений	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p>MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</p>
8	Методы оптимальных решений	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p>Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p>MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ.</p>

* – лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** – свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2024 г.)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабовидящих.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная; компьютерный комплекс для слабо-видящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность».</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 11 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021); • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • Project Expert (Договор на передачу программы для ЭВМ № 0716/2П-01 от 01.12.2005; Договор консультационного сопровождения № 0003/1КУ-01 от 15.03.2023).

2	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1106 <i>Компьютерный класс</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стулья жесткие, стул мягкий, шкаф угловой, доска маркерная. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, проектор, учебно-наглядное пособие (плакат) «Консультант Плюс», «Компьютер и безопасность» Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (65677299-65677296, 2015); • MS Office 2010 (65677296, 2015); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • FreeBASIC (GNU GPL).
3	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стулья жесткие, стул мягкий, шкаф угловой, доска маркерная, стол однотумбовый. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, плакаты «Компьютер и безопасность» Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (60210346, 2012); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • STADIA 7.0 (Лицензионный договор № ЛД-12102009 от 12.10.2009).
4	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107а <i>Лаборатория информационных технологий</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (60210346, 60774449, 2012); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • STADIA 7.0 (Лицензионный договор № ЛД-

			<p>плакаты «Компьютер и безопасность»</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	12102009 от 12.10.2009).
5	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1114</p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стулья офисные, столы компьютерные, доска маркерная, трибуна настольная, шкафы со стеклом, тумбочка, стол одно-тумбовый с тумбой приставкой, кресло офисное.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, телевизор.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020) или MS Windows 10 (87550822, 2019); • MS Office 2019 (9879093834, 2020) или MS Office 2019 (87550822, 2019); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License).
6	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121</p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: плакаты.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный ком-</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).

			пьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран	
7	Методы оптимальных решений	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).
8	Методы оптимальных решений	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ.

* – лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** – свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Методы оптимальных решений» (редакция от 01.09.2025 г.)

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1121	Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная. Оборудование и технические средства обучения: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
2	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1228	Специализированная мебель: столы аудиторные со скамьей, столы аудиторные без скамьи, скамьи аудиторные, столы-президиум, стул жесткий, трибуны, доска. Оборудование и технические средства обучения: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, экран.	<ul style="list-style-type: none"> • Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*.
3	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i>	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабослышащих. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компь-	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 11 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021); • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • Visual Studio 2022 Community (Free edition); • MS SQL SERVER Express (Free edition);

			<p>ютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная; компьютерный комплекс для слабовидящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»; плакаты.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SciLAB (GNU General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021)*; • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*; • Project Expert (Договор на передачу программы для ЭВМ № 0716/2П-01 от 01.12.2005; Договор консультационного сопровождения № 0003/1КУ-01 от 15.03.2023)*.
4	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стулья жесткие, стул мягкий, шкаф угловой, доска маркерная, стол однотумбовый.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, плакаты «Компьютер и безопасность», учебно-наглядные пособия (плакаты) для кафедры «Финансы и информатизация бизнеса».</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 11 (V9414975, 2021); • MS Office 2021 (V9414975, 2021); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • Visual Studio 2022 Community (Free edition); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021)*; • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*.
5	Методы оптимальных решений	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107а <i>Лаборатория информационных технологий</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, плакаты «Компьютер и безопасность», плакаты для кафедры «Финансы и информатизация бизнеса».</p> <p>(«Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 11 (V9414975, 2021); • MS Office 2021 (V9414975, 2021); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • Visual Studio 2022 Community (Free edition); • MS SQL SERVER Express (Free edition)**; • SciLAB (GNU General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от

			Выход в Интернет.	03.12.2021)*; • СПС «Консультант-Плюс»*
6	Методы оптимальных решений	Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1114 <i>Лаборатория прогнозирования и планирования</i>	Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стулья офисные, столы компьютерные, доска маркерная, трибуна настольная, шкафы со стеклом, тумбочка, стол однотумбовый с тумбой приставкой, кресло офисное. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, плакаты для кафедры «Финансы и информатизация бизнеса». («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	• MS Windows 10 (9879093834, 2020) или MS Windows 10 (87550822, 2019); • MS Office 2019 (9879093834, 2020) или MS Office 2019 (87550822, 2019); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021)*; • СПС «Консультант-Плюс»*
7	Методы оптимальных решений	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	• MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License)**; • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*.
8	Методы оптимальных решений	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	• MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ.

* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

11 Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

В рамках освоения дисциплины студентам рекомендуется посещение лекций и лабораторных занятий, а также организация своей самостоятельной работы, которая предполагает:

- изучение теоретического материала по темам;
- выполнение практических заданий, способствующих решению учебных задач;
- самостоятельное изучение отдельных аспектов содержания дисциплины, соответствующих интересам студентов, особенностям вуза.

Кроме того, в ходе освоения дисциплины студентам рекомендуется соответствующим образом организовать собственную самостоятельную работу.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды деятельности: изучение рекомендуемой литературы;

подготовка к лекционным занятиям (составление глоссария пройденного материала);

выполнение индивидуальных работ;

проведение тестовых испытаний и подготовка к экзамену.

Значительная часть работы состоит в применении полученных знаний к анализу текстового материала как предлагаемого преподавателем, так и самостоятельно отобранного студентом.

При выполнении практических заданий рекомендуется внимательно изучить предлагаемые преподавателем материалы к заданию, уделить внимание к списку литературы, а также материалу, содержащемуся в лекционном курсе.

12 СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

1. **Антиградиент** – (в *линейном программировании*) вектор, равный градиенту с обратным знаком и показывающий направление убывания целевой функции.
2. **Градиент** – (в *линейном программировании*) вектор, составленный из коэффициентов целевой функции и показывающий направление ее возрастания.
3. **Графический метод** – метод решения задачи линейного программирования, заданной на плоскости, т.е. содержащей только две переменные.
4. **Двухфазный симплекс-метод** – одна из модификаций симплекс-метода, применяющая искусственные переменные.
5. **Доминирование** – (в *матричных играх*) процесс исключения из рассмотрения заведомо "слабых" стратегий.
6. **Задача линейного программирования** – экстремальная задача, в которой целевая функция и ограничения задаются линейными соотношениями.
7. **Задача принятия оптимального решения** – проблема, в которой требуется найти наилучший (в том или ином смысле) способ достижения поставленной цели.
8. **Значение (цена) игры** – (в *матричных играх*) числовое значение выигрыша первого игрока, соответствующее седловой точке.
9. **Игра** – (здесь) математическая модель проблемы конфликтного принятия решения.
10. **Искусственные переменные** – (в *линейном программировании*) вспомогательные переменные, применяемые для построения начального допустимого базисного решения в задаче линейного программирования.
11. **Исследование операций (ИО)** – раздел прикладной математики, занимающийся математическими моделями задач принятия оптимальных решений и их применениями.
12. **Каноническая форма** – (в *линейном программировании*) задача линейного программирования, в которой все ограничения имеют вид строгих равенств, а их правая часть (свободные члены) неотрицательна.
13. **Конфликтная задача принятия решения** – проблема, в которой требуется найти наилучшие решения для сторон (лиц) с учетом пересечения их интересов.
14. **Линия уровня (целевой функции)** – (в *линейном программировании*) прямая линия, в каждой точке которой целевая функция принимает одно и то же числовое значение.
15. **Математическая модель** – формальная схема реального объекта (процесса, проблемы), составленная с помощью математических обозначений, символов и соотношений.

16. **Математическое программирование (МП)** – раздел методов оптимизации, занимающийся исследованием оптимизационных задач с ограничениями в виде неравенств и уравнений.
17. **Матричная игра** – антагонистическая игра, в которой каждый игрок (лицо, принимающее решение) имеет лишь конечное число стратегий (решений).
18. **Метод потенциалов** – метод решения транспортной задачи.
19. **Метод северо-западного угла** – метод вычисления начального опорного плана в транспортной задаче (имеются также "метод минимальной стоимости", "метод двойного предпочтения" и др.).
20. **Методы оптимизации** – раздел прикладной математики, занимающийся исследованием экстремальных задач.
21. **Неопределенность** – (*здесь*) ситуация, когда приходится принимать решение в условиях отсутствия информации.
22. **Ограничения** – математические соотношения (элемент экстремальной задачи), отражающие условия, накладываемые на аргументы целевой функции.
23. **Опорный план** – (*в транспортной задаче*) план перевозок, у которого число ненулевых перевозок равно сумме числа производителей и потребителей без единицы.
24. **Потенциалы** – вспомогательные переменные в транспортной задаче, вводимые для проверки оптимальности плана перевозок.
25. **Прикладная математика** – раздел математической науки, занимающийся вопросами применения математических подходов и методов в разных сферах человеческой деятельности.
26. **Седловая точка** – (*в матричных играх*) пара, составленная из оптимальных стратегий игроков.
27. **Симплекс-метод** – общий и универсальный метод решения задачи линейного программирования.
28. **Слабые переменные** – (*в линейном программировании*) вспомогательные переменные, применяемые для получения канонической формы задачи линейного программирования.
29. **Смешанная стратегия** – (*в матричных играх*) вероятностное распределение на множестве чистых стратегий, т.е. вектор, компонентами которого являются вероятности выбора чистых стратегий.
30. **Теория игр** – раздел исследования операций, занимающийся математическими моделями задач принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.
31. **Точка максимума (минимума)** – (*в математическом программировании*) конкретное числовое значение вектора, составленного из аргументов целевой функции.

- ции, которому соответствует наибольшее (наименьшее) значение целевой функции.
32. **Транспортная задача** – математическая модель проблемы составления наилучшего (в том или ином смысле) плана перевозок товара от производителей к потребителям.
 33. **Формализация** – (здесь) составление математической модели реальной проблемы.
 34. **Целевая функция** – математическая функция (элемент экстремальной задачи), отражающая цель принятия решения.
 35. **Экстремальная (оптимизационная) задача** – математическая задача, в которой требуется найти максимальное или минимальное значение заданной функции с учетом существующих на ее аргументы ограничений.
 36. **Антиградиент** – (в линейном программировании) вектор, равный градиенту с обратным знаком и показывающий направление убывания целевой функции.
 37. **Градиент** – (в линейном программировании) вектор, составленный из коэффициентов целевой функции и показывающий направление ее возрастания.
 38. **Графический метод** – метод решения задачи линейного программирования, заданной на плоскости, т.е. содержащей только две переменные.
 39. **Двухфазный симплекс-метод** – одна из модификаций симплекс-метода, применяющая искусственные переменные.
 40. **Доминирование** – (в матричных играх) процесс исключения из рассмотрения заведомо "слабых" стратегий.
 41. **Задача линейного программирования** – экстремальная задача, в которой целевая функция и ограничения задаются линейными соотношениями.
 42. **Задача принятия оптимального решения** – проблема, в которой требуется найти наилучший (в том или ином смысле) способ достижения поставленной цели.
 43. **Значение (цена) игры** – (в матричных играх) числовое значение выигрыша первого игрока, соответствующее седловой точке.
 44. **Игра** – (здесь) математическая модель проблемы конфликтного принятия решения.
 45. **Искусственные переменные** – (в линейном программировании) вспомогательные переменные, применяемые для построения начального допустимого базисного решения в задаче линейного программирования.
 46. **Исследование операций (ИО)** – раздел прикладной математики, занимающийся математическими моделями задач принятия оптимальных решений и их применениями.
 47. **Каноническая форма** – (в линейном программировании) задача линейного про-

- граммирования, в которой все ограничения имеют вид строгих равенств, а их правая часть (свободные члены) неотрицательна.
48. **Конфликтная задача принятия решения** – проблема, в которой требуется найти наилучшие решения для сторон (лиц) с учетом пересечения их интересов.
 49. **Линия уровня (целевой функции)** – (в *линейном программировании*) прямая линия, в каждой точке которой целевая функция принимает одно и то же числовое значение.
 50. **Математическая модель** – формальная схема реального объекта (процесса, проблемы), составленная с помощью математических обозначений, символов и соотношений.
 51. **Математическое программирование (МП)** – раздел методов оптимизации, занимающийся исследованием оптимизационных задач с ограничениями в виде неравенств и уравнений.
 52. **Матричная игра** – антагонистическая игра, в которой каждый игрок (лицо, принимающее решение) имеет лишь конечное число стратегий (решений).
 53. **Метод потенциалов** – метод решения транспортной задачи.
 54. **Метод северо-западного угла** – метод вычисления начального опорного плана в транспортной задаче (имеются также "метод минимальной стоимости", "метод двойного предпочтения" и др.).
 55. **Методы оптимизации** – раздел прикладной математики, занимающийся исследованием экстремальных задач.
 56. **Неопределенность** – (здесь) ситуация, когда приходится принимать решение в условиях отсутствия информации.
 57. **Ограничения** – математические соотношения (элемент экстремальной задачи), отражающие условия, накладываемые на аргументы целевой функции.
 58. **Опорный план** – (в транспортной задаче) план перевозок, у которого число ненулевых перевозок равно сумме числа производителей и потребителей без единицы.
 59. **Потенциалы** – вспомогательные переменные в транспортной задаче, вводимые для проверки оптимальности плана перевозок.
 60. **Прикладная математика** – раздел математической науки, занимающийся вопросами применения математических подходов и методов в разных сферах человеческой деятельности.
 61. **Седловая точка** – (в матричных играх) пара, составленная из оптимальных стратегий игроков.
 62. **Симплекс-метод** – общий и универсальный метод решения задачи линейного программирования.

63. **Слабые переменные** – (в линейном программировании) вспомогательные переменные, применяемые для получения канонической формы задачи линейного программирования.
64. **Смешанная стратегия** – (в матричных играх) вероятностное распределение на множестве чистых стратегий, т.е. вектор, компонентами которого являются вероятности выбора чистых стратегий.
65. **Теория игр** – раздел исследования операций, занимающийся математическими моделями задач принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности.
66. **Точка максимума (минимума)** – (в математическом программировании) конкретное числовое значение вектора, составленного из аргументов целевой функции, которому соответствует наибольшее (наименьшее) значение целевой функции.
67. **Транспортная задача** – математическая модель проблемы составления наилучшего (в том или ином смысле) плана перевозок товара от производителей к потребителям.
68. **Формализация** – (здесь) составление математической модели реальной проблемы.
69. **Целевая функция** – математическая функция (элемент экстремальной задачи), отражающая цель принятия решения.
70. **Экстремальная (оптимизационная) задача** – математическая задача, в которой требуется найти максимальное или минимальное значение заданной функции с учетом существующих на ее аргументы ограничений.
71. **Антиградиент** – (в линейном программировании) вектор, равный градиенту с обратным знаком и показывающий направление убывания целевой функции.
72. **Градиент** – (в линейном программировании) вектор, составленный из коэффициентов целевой функции и показывающий направление ее возрастания.
73. **Графический метод** – метод решения задачи линейного программирования, заданной на плоскости, т.е. содержащей только две переменные.
74. **Двухфазный симплекс-метод** – одна из модификаций симплекс-метода, применяющая искусственные переменные.
75. **Доминирование** – (в матричных играх) процесс исключения из рассмотрения заведомо "слабых" стратегий.
76. **Задача линейного программирования** – экстремальная задача, в которой целевая функция и ограничения задаются линейными соотношениями.
77. **Задача принятия оптимального решения** – проблема, в которой требуется найти наилучший (в том или ином смысле) способ достижения поставленной цели.
78. **Значение (цена) игры** – (в матричных играх) числовое значение выигрыша перво-

го игрока, соответствующее седловой точке.

79. **Игра** – (здесь) математическая модель проблемы конфликтного принятия решения.
80. **Искусственные переменные** – (в *линейном программировании*) вспомогательные переменные, применяемые для построения начального допустимого базисного решения в задаче линейного программирования.
81. **Исследование операций (ИО)** – раздел прикладной математики, занимающийся математическими моделями задач принятия оптимальных решений и их применениями.
82. **Каноническая форма** – (в *линейном программировании*) задача линейного программирования, в которой все ограничения имеют вид строгих равенств, а их правая часть (свободные члены) неотрицательна.
83. **Конфликтная задача принятия решения** – проблема, в которой требуется найти наилучшие решения для сторон (лиц) с учетом пересечения их интересов.
84. **Линия уровня (целевой функции)** – (в *линейном программировании*) прямая линия, в каждой точке которой целевая функция принимает одно и то же числовое значение.
85. **Математическая модель** – формальная схема реального объекта (процесса, проблемы), составленная с помощью математических обозначений, символов и соотношений.

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Методы оптимальных решений»
одобренной методической комиссией Экономического
факультета (протокол № 5 от 24.02.2021)
и утвержденной деканом 24.02.2021

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Методы оптимальных решений»

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль)
Финансы и кредит

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Пенза – 2021

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Методы оптимальных решений»
по направлению подготовки 38.03.01 Экономика
направленность (профиль) программы
Финансы и кредит
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. N 954.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» относится к обязательной части учебного плана Б1.О.25. Изучение учебной дисциплины «Методы оптимальных решений» базируется на сумме знаний, полученных студентами в ходе освоения следующих дисциплин: математика, информатика и введение в информационные технологии, информационные технологии в экономике. Знания и навыки, полученные в процессе изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» будут использованы студентами при изучении последующих учебных дисциплин, предусмотренных учебным планом, при написании выпускной квалификационной работы, в процессе решения круга задач профессиональной деятельности в дальнейшем.

Разработчиком представлен комплект документов, включающий: перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно прийти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС, профессиональному стандарту и современным требованиям рынка труда:

способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбрать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК - 2);

способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности (ОПК-4).

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП ВО разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 38.03.01 Экономика.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Методы оптимальных решений» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) программы Финансы и кредит (квалификация выпускника «Бакалавр»), разработанный Волковой Г.А., доцентом кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС, профессиональному стандарту и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Дубинин Виктор Николаевич, д.т.н., профессор кафедры «Вычислительная техника» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

личную подпись *В. Н. Дубинина*
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления кадров *В. Н. Дубинин*



1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Конечным результатом освоения программы дисциплины является достижение показателей форсированности компетенций «знать», «уметь», «владеть», определенных по отдельным компетенциям.

Таблица 1.1 – Дисциплина «Методы оптимальных решений» направлена на формирование компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-2 _{УК-2} – Осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	З1 (ИД-2 _{УК-2}) Знать: основные инструментальные средства для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач У1 (ИД-2 _{УК-2}) Уметь: анализировать различные варианты решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений В1 (ИД-2 _{УК-2}) Владеть: практическими навыками оптимизационных методов и моделей для решения и обоснования устойчивости проекта

<p>ОПК-4 – способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-2опк-4– Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере</p>	<p>32 (ИД-2опк-4) Знать: основы методов оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач У2 (ИД-2 опк-4) Уметь: применять методы математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере В2 (ИД-2 опк-4) Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки и прогноза развития экономических явлений и процессов.</p>
--	---	--

2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Методы оптимальных решений»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование оценочного средства
1	Математические модели и оптимизация в экономике. Общее представление о статической задаче оптимизации.	ОПК-4 – способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности	ИД-2опк-4– Выявляет проблемы экономического характера и способности их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	32 (ИД-2опк-4) – Знать: основы методов оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач	тест, собеседование экзамен
2				У2 (ИД-2 опк-4)– Уметь: применять методы математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	Тест, экзамен
3	Линейное программирование	УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	ИД-2ук-2 – Осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	31 (ИД-2ук-2) Знать: основные инструментальные средства для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач	тест, экзамен
4				У1 (ИД-2ук-2) Уметь: анализировать различные варианты решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений	тест, индивидуальная работа, экзамен
5				В1 (ИД-2ук-2)	тест, индивидуальная работа, экзамен

				Владеть: практическими навыками оптимизационных методов и моделей для решения и обоснования устойчивости проекта	дуальная работа, экзамен
6		ОПК-4 – способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности	ИД-2опк-4– Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	32 (ИД-2опк-4) – Знать: основы методов оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач	тест, экзамен
7				У2 (ИД-2 опк-4)– Уметь: применять методы математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	Тест, индивидуальная работа, экзамен
8				В2 (ИД-2 опк-4) Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки и прогноза развития экономических явлений и процессов.	Тест, индивидуальная работа, экзамен
9	Оптимизация динамических	УК-2 – способен определять	ИД-2ук-2 – Осуществляет	31 (ИД-2ук-2) Знать: основные	тест, собеседование

	систем	круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	инструментальные средства для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач	экзамен
10				У1 (ИД-2УК-2) Уметь: анализировать различные варианты решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений	тест, экзамен
11				В1 (ИД-2УК-2) Владеть: практическими навыками оптимизационных методов и моделей для решения и обоснования устойчивости проекта	тест, экзамен
12		ОПК-4 – способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности	ИД-2опк-4– Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	32 (ИД-2опк-4) – Знать: основы методов оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач	тест, собеседование экзамен
13				У2 (ИД-2 опк-4)– Уметь: применять методы математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	тест, экзамен
14				В2 (ИД-2 опк-4) Владеть: навыками примене-	тест, экзамен

				ния современно-го математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки и прогноза развития экономических явлений и процессов.	
15	Оптимизация в условиях неопределенности	УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-2 _{УК-2} – Осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	31 (ИД-2 _{УК-2}) Знать: основные инструментальные средства для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач	тест, собеседование, экзамен
16				У1 (ИД-2 _{УК-2}) Уметь: анализировать различные варианты решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений	тест, экзамен
17				В1 (ИД-2 _{УК-2}) Владеть: практическими навыками оптимизационных методов и моделей для решения и обоснования устойчивости проекта	тест, экзамен
18				ОПК-4 – способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-	ИД-2 _{опк-4} – Выявляет проблемы экономического характера и способы их реше-

19		управленческие решения в профессиональной деятельности	ния в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	задач У2 (ИД-2 опк-4)– Уметь: применять методы математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	тест, экзамен
20				В2 (ИД-2 опк-4) Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки и прогноза развития экономических явлений и процессов.	тест, экзамен

3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Код и содержание индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий			
	Собеседование	Тестирование	Решение задач, творческих заданий	Экзамен
	Наименование материалов оценочных средств			
	Вопросы дискуссии	Фонд тестовых заданий	Комплект заданий для выполнения индивидуальной работы	Вопросы к экзамену
ИД-2ук-2 – Осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	+	+	+	+
ИД-2опк-4– Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере	+	+	+	+

4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Таблица 4.1 – Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенции

УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
Показатели сформированности индикатора-компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-2ук-2 Осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки при выборе основных инструментальных средств для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при выборе основных инструментальных средств для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок при выборе основных инструментальных средств для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок при выборе основных инструментальных средств для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач
Наличие умений	При проведении анализа различных вариантов решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме при проведении анализа различных вариантов решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами при проведении анализа различных вариантов решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме при проведении анализа различных вариантов решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения
ОПК-4 способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности				
Показатели сформированности компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-2 _{ОПК-4} Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки при выборе основных методов оптимальных решений, необходимых для решения экономических задач	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при выборе основных методов оптимальных решений, необходимых для решения экономических задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок при выборе основных методов оптимальных решений, необходимых для решения экономических задач	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок при выборе основных методов оптимальных решений, необходимых для решения экономических задач
Наличие умений	При применении методов	Продемонстрированы	Продемонстрированы все	Продемонстрированы все ос-

	<p>математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме при применении методов математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере</p>	<p>основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами при применении методов математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере</p>	<p>новые умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме при применении методов математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере</p>
Наличие навыков (владение опытом)	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>
Характеристика сформированности компетенции	<p>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для выявления проблем экономического характера и способов их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере</p>	<p>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для выявления проблем экономического характера и способов их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере</p>	<p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для выявления проблем экономического характера и способов их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере</p>	<p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для выявления проблем экономического характера и способов их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере</p>

5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения индикатора достижение компетенций

Вопросы для промежуточного контроля знаний (Экзамен) по оценке освоения компетенций ИД-2ук-2, ИД-2опк-4

1. Понятие модели и моделирования
2. Математические модели в экономике
3. Требования, предъявляемые при использовании экономико-математических методов и моделей.
4. Построение матрицы экономико-математической модели задачи.
5. Понятие и виды технико-экономических коэффициентов.
6. Символические обозначения, используемые при моделировании.
7. Основные приемы построения ограничений.
8. Постановка задачи линейного программирования.
9. Естественная (неканоническая) запись задачи линейного программирования.
10. Привидение задачи ЛП к каноническому представлению
11. Геометрическая интерпретация задачи ЛП.
12. Основные элементы симплекс-метода.
13. Алгоритм решения задачи симплекс-методом.
14. Схема построения двойственной задачи линейного программирования
15. Этапы решения двойственной задачи.
16. Анализ полученного решения ЛП.
17. Постановка распределительных задач
18. Методы определения опорного плана.
19. Метод потенциалов
20. Формулировка задачи динамического программирования.
21. Принцип оптимальности Беллмана.
22. Алгоритм решения задач динамического программирования.
23. Экономические приложения задач динамического программирования.
24. Основные понятия теории массового обслуживания
25. Входные характеристики системы массового обслуживания
26. Уравнения Колмогорова
27. Метод ветвей и границ.
28. Основные понятия сетевого планирования.
29. Правила построения сетевых графиков.
30. Метод критического пути

31. Понятия риска.
32. Принятие решений в условиях наличия полной информации
33. Понятие неопределенности в принятии решений
34. Критерий Лапласа
35. Критерий Вальда
36. Критерий Сэвиджа
37. Критерий Гурвица

Образец экзаменационного билета:

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Пензенский ГАУ
20../20.. учебный год

Факультет Экономический
Кафедра «Финансы и информатизация бизнеса»
Дисциплина Методы оптимальных решений Курс 4/4
Форма обучения очная/заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

- 1 Понятие модели и моделирования.
- 2 Метод потенциалов.
3. Задача.....

Составитель _____ Г.А Волкова

Заведующий кафедрой _____ О.А. Тагирова

Задачи к экзаменационным билетам.

В хозяйстве производится молоко, зерно для продажи и на корм скоту. На продажу используется 60% зерна, на ферме может содержаться не более 110 коров. Общая площадь пашни в севообороте под посевом зерновых – 1500 га. Запас кормов на пастбищах и сенокосах 2000 ц корм. ед. Трудовые ресурсы хозяйства 12000 чел.-ч. Норма трудозатрат при производстве зерна 5 чел – ч на 1 га, при производстве молока – 50 чел. –ч на 1 голову. Урожайность пшеницы 25ц корм. ед. с 1 га, норма кормления коров 80 ц корм. ед. на 1 голову, их продуктивность 4000 кг. Плановое задание по молоку составляет 400 ц. чистый доход от продажи 1 ц зерна составляет 10 руб., 1 кг молока – 0.2 рубля. Определите сочетание двух товарных отраслей, обеспечивающее максимум чистого дохода. Представьте геометрическую интерпретацию.

В хозяйстве производится молоко, зерно для продажи и на корм скоту. На продажу используется 60% зерна, на ферме может содержаться не более 110 коров. Общая площадь пашни в севообороте под посевом зерновых – 1500 га. Запас кормов на пастбищах и сенокосах 2000 ц корм. ед. Трудовые ресурсы хозяйства 12000 чел.-ч. Норма трудозатрат при производстве зерна 5 чел – ч на 1 га, при производстве молока – 50 чел. –ч на 1 голову. Урожайность пшеницы 25ц корм. ед. с 1 га, норма кормления коров 80 ц корм. ед. на 1 голову, их продуктивность 4000 кг. Плановое задание по молоку составляет 400 ц. чистый доход от продажи 1 ц зерна составляет 10 руб., 1 кг молока – 0.2 рубля. Определите сочетание двух товарных отраслей, обеспечивающее максимум чистого дохода. Запишите каноническое представление задачи линейного программирования.

В хозяйстве производится молоко, зерно для продажи и на корм скоту. На продажу используется 70% зерна, на ферме может содержаться не более 150 коров. Общая площадь пашни в севообороте под посевом зерновых – 1500 га. Запас кормов на пастбищах и сенокосах 2500 ц корм. ед. Трудовые ресурсы хозяйства 12000 чел.-ч. Норма трудозатрат при производстве зерна 5 чел – ч на 1 га, при производстве молока – 50 чел. –ч на 1 голову. Урожайность пшеницы 25ц корм. ед. с 1 га, норма кормления коров 80 ц корм. ед. на 1 голову, их продуктивность 4500 кг. Плановое задание по молоку составляет 500 ц. чистый доход от продажи 1 ц зерна составляет 10 руб., 1 кг молока – 0.2 рубля. Определите сочетание двух товарных отраслей, обеспечивающее максимум чистого дохода. Представьте геометрическую интерпретацию.

В хозяйстве производится молоко, зерно для продажи и на корм скоту. На продажу используется 70% зерна, на ферме может содержаться не более 150 коров. Общая площадь пашни в севообороте под посевом зерновых – 1500 га. Запас кормов на пастбищах и сенокосах 2500 ц корм. ед. Трудовые ресурсы хозяйства 12000 чел.-ч. Норма трудозатрат при производстве зерна 5 чел – ч на 1 га, при производстве молока – 50 чел. –ч на 1 голову. Урожайность пшеницы 25ц корм. ед. с 1 га, норма кормления коров 80 ц корм. ед. на 1 голову, их продуктивность 4500 кг. Плановое задание по молоку составляет 500 ц. чистый

доход от продажи 1 ц зерна составляет 10 руб., 1 кг молока – 0.2 рубля. Определите сочетание двух товарных отраслей, обеспечивающее максимум чистого дохода. Запишите каноническое представление задачи линейного программирования.

В хозяйстве имеется 200 га неиспользованных земель, пригодных для освоения под пашню и сенокос. Затраты труда на освоение 1 га земель под пашню составляют 200 чел.-ч, в сенокос – 50 чел.-ч. Для вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот предприятие может затратить не более 15 тыс. чел.-ч механизированного труда. Стоимость продукции, получаемой с 1 га пашни, составляет 600 руб, с 1 га сенокосов – 200 руб. при этом площадь земель, осваиваемых под пашню, не должна превышать $\frac{2}{3}$ площади сенокосов. Требуется определить, какую площадь необходимо освоить под пашню и сенокосы, чтобы получить максимальное количество продукции в стоимостном выражении. Представьте геометрическую интерпретацию.

В хозяйстве имеется 200 га неиспользованных земель, пригодных для освоения под пашню и сенокос. Затраты труда на освоение 1 га земель под пашню составляют 200 чел.-ч, в сенокос – 50 чел.-ч. Для вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот предприятие может затратить не более 15 тыс. чел.-ч механизированного труда. Стоимость продукции, получаемой с 1 га пашни, составляет 600 руб, с 1 га сенокосов – 200 руб. при этом площадь земель, осваиваемых под пашню, не должна превышать $\frac{2}{3}$ площади сенокосов. Требуется определить, какую площадь необходимо освоить под пашню и сенокосы, чтобы получить максимальное количество продукции в стоимостном выражении. Запишите каноническое представление задачи линейного программирования.

В хозяйстве имеется 300 га неиспользованных земель, пригодных для освоения под пашню и сенокос. Затраты труда на освоение 1 га земель под пашню составляют 200 чел.-ч, в сенокос – 50 чел.-ч. Для вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот предприятие может затратить не более 25 тыс. чел.-ч механизированного труда. Стоимость продукции, получаемой с 1 га пашни, составляет 700 руб, с 1 га сенокосов – 300 руб. при этом площадь земель, осваиваемых под пашню, не должна превышать $\frac{2}{3}$ площади сенокосов. Требуется определить, какую площадь необходимо освоить под пашню и сенокосы, чтобы получить максимальное количество продукции в стоимостном выражении. Представьте геометрическую интерпретацию.

В хозяйстве имеется 300 га неиспользованных земель, пригодных для освоения под пашню и сенокос. Затраты труда на освоение 1 га земель под пашню составляют 200 чел.-ч, в сенокос – 50 чел.-ч. Для вовлечения земель в сельскохозяйственный оборот предприятие может затратить не более 25 тыс. чел.-ч механизированного труда. Стоимость продукции, получаемой с 1 га пашни, составляет 700 руб, с 1 га сенокосов – 300 руб. при этом площадь земель, осваиваемых под пашню, не должна превышать $\frac{2}{3}$ площади сенокосов.

Требуется определить, какую площадь необходимо освоить под пашню и сенокосы, чтобы получить максимальное количество продукции в стоимостном выражении. Запишите каноническое представление задачи линейного программирования.

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	3	4	6	1	460
A2	5	1	2	3	340
A3	4	5	8	1	300
Потребности	350	200	450	100	

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		50	50	40	30
1	30	5	4	6	3
2	70	4	5	5	8
3	70	7	3	4	7

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		150	250	100	100
1	200	6	4	4	5
2	300	6	9	5	8
3	100	8	2	10	6

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	50	10	20	40
30	5	6	1	2
50	3	1	5	2
20	8	4	2	5
20	6	5	2	4

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	85	55	48	77
95	5	4	13	9
35	2	7	9	8
55	9	7	11	7
80	1	6	1	1

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	250	100	150	50
80	6	6	1	4
320	8	30	6	5
100	5	4	3	30
50	9	9	9	9

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		20	110	40	110
1	60	1	2	5	3
2	120	1	6	5	2
3	100	6	3	7	4

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос		
		1	2	3
		60	60	50
1	50	2	3	2
2	70	2	4	5
3	50	6	5	7

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	15	25	18	12
25	2	4	3	6
18	3	5	7	5
12	1	8	4	5
15	4	3	2	8

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом минимальных затрат.
- Решить задачу на минимум дополнительных затрат в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	10	4	6	7	460
A2	5	10	2	3	340
A3	4	5	8	5	300
Потребности	350	200	450	100	

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом наибольшего элемента.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	3	4	6	1	460
A2	5	1	2	3	340
A3	4	5	8	1	300
Потребности	350	200	450	100	

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом наибольшего элемента.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		50	50	40	30
1	30	5	4	6	3
2	70	4	5	5	8
3	70	7	3	4	7

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом наибольшего элемента.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		150	250	100	100
1	200	6	4	4	5
2	300	6	9	5	8
3	100	8	2	10	6

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом наибольшего элемента.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	50	10	20	40
30	5	6	1	2
50	3	1	5	2
20	8	4	2	5
20	6	5	2	4

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом наибольшего элемента.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	85	55	48	77
95	5	4	13	9
35	2	7	9	8
55	9	7	11	7
80	1	6	1	1

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом наибольшего элемента.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	250	100	150	50
80	6	6	1	4
320	8	30	6	5
100	5	4	3	30
50	9	9	9	9

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом Фогеля.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		20	110	40	110
1	60	1	2	5	3
2	120	1	6	5	2
3	100	6	3	7	4

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом Фогеля.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос		
		1	2	3
		60	60	50
1	50	2	3	2
2	70	2	4	5
3	50	6	5	7

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом Фогеля.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	15	25	18	12
25	2	4	3	6
18	3	5	7	5
12	1	8	4	5
15	4	3	2	8

- Построить математическую модель транспортной задачи. Найти опорный план методом Фогеля.
- Решить задачу на максимум дохода в ПП MS Excel.
- Проанализировать полученное решение.

Таблица – исходные данные

Пункты отправления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1	10	4	6	7	460
A2	5	10	2	3	340
A3	4	5	8	5	300
Потребности	350	200	450	100	

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Финансы и информатизация бизнеса»
наименование кафедры

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-2 _{УК-2} – осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения

ИД-2 _{ОПК-4} – Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Методы оптимальных решений»
наименование дисциплины

Задание №1. Изучив теоретический материал по разделу «Линейное программирование» тему «Алгоритм симплекс-метода» требуется:

1. Решить задачу симплекс-методом.
2. Проанализировать полученное решение.

Варианты заданий:

Вариант 1

$$\begin{cases} L(X) = 5x_1 + 7x_2 - 6x_3 + 9x_4 + 8x_5 \rightarrow \max; \\ 0,7x_1 + 0,9x_2 + 1,5x_3 + 2,3x_4 + 1,8x_5 \leq 50000, \\ 0,4x_1 + 1,1x_2 - 0,5x_3 + 1,3x_4 - 2,8x_5 \geq 32000, \\ 0,5x_1 + 1,8x_3 + 0,7x_4 + 2x_5 \leq 40000, \\ 2,2x_1 - 1,4x_2 - 0,8x_3 + 0,9x_4 = 15000, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 2

$$\begin{cases} L(X) = x_1 + 4x_3 + 8x_4 - 12x_5 \rightarrow \min; \\ x_1 + 9x_2 + 2x_3 - 4x_4 = 250, \\ 0,4x_1 + x_2 - 5x_3 + 3x_4 + 8x_5 \leq 460, \\ 0,5x_1 + 10x_2 - 8x_3 + 6x_4 + 2x_5 \leq 190, \\ 11x_2 - 8,5x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 210, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 3

$$\begin{cases} L(X) = -45x_1 + 65x_2 + 2x_4 - 3x_5 \rightarrow \max; \\ 15x_1 + 18x_2 + 34x_4 - 22x_5 = 56, \\ 2x_1 + 7x_3 - 4x_4 + 3x_5 \geq 91, \\ 0,2x_1 + 0,8x_2 + 1,5x_3 + 0,9x_4 + 4x_5 \leq 26, \\ 1,8x_1 - 42x_2 + 6,4x_3 + 3x_5 = 15, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 4

$$\begin{cases} L(X) = 14x_1 - 9x_2 - x_4 + 6,4x_5 \rightarrow \min; \\ 0,9x_1 + 10x_2 - 28x_4 + 5x_5 \leq 245, \\ 0,8x_1 + 1,7x_2 - 0,2x_3 - 0,5x_4 = 9, \\ 6x_1 + 4x_3 - 7x_4 + 6,3x_5 \leq 54, \\ 8x_1 + 6,2x_2 - 4,8x_4 + 2,9x_5 \geq 17, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 5

$$L(X) = 46x_1 + 2,3x_2 + 9,4x_3 - 4x_5 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 7,8x_3 + 12x_4 + 9x_5 \geq 49, \\ 2,3x_2 + 5x_3 + 5,6x_4 - x_5 \leq 86, \\ 16x_1 - 40x_4 + 29x_5 = 50, \\ 190x_1 - 98x_2 - 4x_4 + 150x_5 \geq 300, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 6

$$L(X) = 0,5x_1 + 1,8x_3 - 9,2x_4 + 14x_5 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} 9,6x_2 + 15,7x_3 + 24x_4 - 8x_5 \leq 74, \\ 0,8x_1 + 11,1x_2 - 4,5x_3 + 1,5x_4 - 6,3x_5 = 22, \\ 14x_1 + 45x_2 - 38x_4 + 26x_5 \leq 46, \\ 220x_1 - 148x_2 - 7x_3 + 95x_5 \geq 150, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 7

$$L(X) = 12x_2 + 89x_3 - 5x_5 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 9,6x_2 + 15,7x_3 + 22x_4 - 8x_5 \leq 73, \\ 0,9x_1 + 11,1x_2 - 4,3x_3 + 1,5x_4 + 6,4x_5 = 19, \\ 14x_1 + 45x_2 - 38x_4 + 26x_5 \leq 49, \\ 220x_1 - 150x_2 + 3x_3 + 95x_5 = 133, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 8

$$L(X) = 4x_1 + 6x_2 - 14x_3 + 49x_5 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} 21x_1 + 9x_2 - 2x_4 - 12x_5 \geq 58, \\ 110x_2 - 60x_3 + 80x_4 - 45x_5 = 290, \\ 5x_2 + 27x_3 - 14x_4 + x_5 \leq 72, \\ 87x_1 - 6,4x_2 + 130x_4 = 140, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 9

$$L(X) = -38x_1 + 60x_2 + x_3 + 4x_4 + 8x_5 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 18x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 12x_5 \leq 86, \\ 2x_2 + 19x_3 - 7x_4 + 10x_5 = 130, \\ 0,4x_1 + 3x_2 - 4,2x_3 + 2x_4 - 5x_5 \leq 34, \\ 2,1x_1 + 13x_2 - 20x_3 + 6x_4 = 18, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 10

$$L(X) = 10x_1 + 40x_3 + 13x_4 + 56x_5 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} 7x_1 + 16x_3 + 5x_4 + 25x_5 \leq 600, \\ 8x_1 + 1,7x_2 - 0,5x_4 + 4,7x_5 = 890, \\ 6x_1 + 4x_3 - 7x_4 + 6,3x_5 \leq 270, \\ 84x_1 + 62x_2 + 80x_3 + 14x_5 \geq 2300, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 11

$$L(X) = 84x_1 + 5,7x_2 + 10x_4 - 3x_5 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 8,5x_2 + 16x_3 + 10x_5 \geq 50, \\ 10,4x_1 + 6x_3 + 2x_4 + 4x_5 \leq 120, \\ 19x_1 + 18x_2 - 20x_4 + 30x_5 = 600, \\ 200x_1 + 45x_2 - 8x_3 + 3,4x_4 \geq 210, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Вариант 12

$$L(X) = 0,84x_2 - 4x_3 + 3,8x_4 + 12x_5 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} 15x_1 + 9,6x_2 + 34x_4 - 8x_5 \leq 180, \\ 0,6x_1 + 11,1x_2 - 2,6x_3 + 1,5x_4 - 6,3x_5 = 68, \\ 14x_1 + 64x_3 - 38x_4 + 12x_5 \leq 81, \\ 190x_1 - 148x_2 - 7x_3 + 84x_5 \geq 230, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Финансы и информатизация бизнеса»
наименование кафедры

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-2ук-2 – осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения

ИД-2опк-4– Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Методы оптимальных решений»
наименование дисциплины

Задание по разделу «Линейное программирование»

Тема: Решение задач линейного программирования в MS Excel.

Требуется:

1. Составить экономико-математическую модель задачи
2. Решить задачу с использованием надстройки «Поиск решения» в MS Excel.
3. Проанализировать полученное решение.

Варианты заданий

Вариант 1.

1. Из пункта А в пункт В ежедневно отправляются пассажирские и скорые поезда. В следующей таблице указаны наличный парк вагонов разных типов, из которых ежедневно можно комплектовать данные поезда, и количество пассажиров, вмещающихся в каждом из вагонов:

Поезда	Вагоны				
	Багажн.	Почт.	Ж.плацк.	Купе	Мягк.
Скорый	1	1	5	6	3
Пассажирский	1	-	8	4	1
Число пассажиров	-	-	58	40	32
Парк вагонов	12	8	81	70	26

Определить оптимальное количество скорых и пассажирских поездов, при котором число перевозимых пассажиров достигает максимума. Решить задачу в предположении, что пропускная способность дороги не позволяет в день пройти более чем шести пассажирским поездам.

Вариант 2

2. Для изготовления двух видов изделий А и В фабрика расходует в качестве сырья сталь и цветные металлы, имеющиеся в ограниченном количестве. На изготовлении указанных двух изделий заняты токарные и фрезерные станки.

В следующей таблице приведены исходные данные задачи:

Виды ресурсов	Объем Ресурсов	Норма расхода на одно изделие	
		А	В
Сталь (кг)	570	10	70
Цветные металлы (кг)	420	20	50
Токарные ст. (стан.ч.)	5600	300	400
Фрезерные ст.(стан.ч.)	3400	200	100

Определить план выпуска продукции, при котором будет достигнута максимальная прибыль.

Вариант 3

4. Имеются три технологических процесса (I, II и III), связанных с производством некоторого продукта и потреблением при этом четырех видов сырья.

Продукты	Расход сырья по типам				с
	1	2	3	4	
I	5	8	3	6	10
II	4	3	9	5	15
III	6	7	4	2	8
b	50	50	20	60	

Пусть c_i означает цену продукта, полученного в результате применения 1-го процесса с единичной интенсивностью, b_k – ресурсы k-го вида сырья и a_{ki} – расход k-го вида сырья при i-м процессе с единичной интенсивностью. Определите интенсивности использования каждого процесса из условия обеспечения максимума товарной продукции.

Вариант 4

5. Предприятие может выпускать продукцию по трем технологически отработанным способам производства. При этом за 1 час по первому способу производства оно выпускает 20 единиц продукции, по 2-му – 25 единиц и по третьему – 30 единиц продукции. Количество производственных факторов, расходуемых за час при различных способах производства, и имеющиеся ресурсы этих факторов представлены в следующей таблице:

Способ пр-ва	Факторы					
	Сырье	Станочный парк	Рабочая сила	Энергия	Транспорт	Прочие расходы
1	2	3	7	2	1	4
2	1	4	3	1	0	2
3	3	2	4	3	1	1
Имеющиеся ресурсы факторов	60	80	70	50	40	50

Спланировать работу предприятия из условия получения максимума продукции, если известно, что общее время работы предприятия составляет 30 часов.

Вариант 5

6. Фирма производит три вида продукции (А,В,С), для выпуска каждого из которых требуется определенное время обработки на всех четырех устройствах I, II, III, IV.

Вид продукции	Время обработки, ч				Прибыль, дол
	I	II	III	IV	
А	1	3	1	2	3
В	6	1	3	3	6
С	3	3	2	4	4

Пусть время работы на устройствах – соответственно 84, 42, 21, 42 ч. Определите, какую продукцию и в каких количествах следует производить. (Можете предположить, что рынок сбыта для каждого из продуктов неограничен; временем, требуемым для переключения устройства в зависимости от вида продукции, можно пренебречь; рассмотрите только задачу максимизации прибыли.)

Вариант 6

7.Фирма рекламирует свою продукцию с использованием четырех средств: телевидения, радио, газет и афиш. Из различных рекламных экспериментов, которые проводились в прошлом, известно, что эти средства приводят к увеличению прибыли соответственно на 10, 3, 7 и 4 доллара в расчете на 1 доллар, затраченный на рекламу.

Распределение рекламного бюджета по различным средствам подчинено следующим ограничениям:

полный бюджет не должен превосходить 500000 долларов;

Следует расходовать не более 40% бюджета на телевидение и не более 20% бюджета на афиши;

вследствие привлекательности для подростков радио на него следует расходовать по крайней мере половину того, что планируется на телевидение.

Сформулируйте задачу распределения средств по различным источникам как задачу линейного программирования и используйте симплекс-метод для ее решения.

Вариант 7

9. Предприятие располагает ресурсами сырья, рабочей силой и оборудованием, необходимого для производства любого из четырех видов производимых товаров. Затраты ресурсов на изготовление единицы данного вида товара, прибыль, получаемая предприятием, а также запасы ресурсов указаны в следующей таблице:

Вид ресурса	Вид товара				Объем ресурсов
	1	2	3	4	
Сырье, кг	3	5	2	4	60
Рабочая сила, ч	22	14	18	30	400
Оборудование, ст-ч.	10	14	18	16	128

Прибыль на единицу товара в рублях соответственно составляет 30, 25, 56, 48. По исходным данным решить следующие задачи:

- Определить ассортимент товара, обеспечивающий максимальную прибыль.
- Определить оптимальный ассортимент при дополнительном условии: 1-го товара выпустить не более 5 ед., 2-го – не менее 8 ед., а 3-го и 4-го – в соотношении 1:2.

Вариант 8

10. Нефтеперерабатывающий завод получает 4 полуфабриката: 400 тыс. л. алкилата, 250 тыс. л. крекинг-бензина, 350 тыс. л. бензина прямой перегонки и 100 тыс. л. изопетона. В результате смешивания этих четырех компонентов в разных пропорциях образуется три сорта авиационного бензина: бензин А – 2:3:5:2, бензин В – 3:1:2:1, бензин С – 2:2:1:3. Стоимость 1 тыс. л. указанных сортов бензина характеризуется числами: 120 р., 100 р., 150 р.

- Определить план смешения компонентов, при котором будет достигнута максимальная стоимость всей продукции.
- Определить оптимальный план смешения из условия максимального использования компонентов.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Финансы и информатизация бизнеса»
наименование кафедры

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3**

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-2ук-2 – осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения

ИД-2опк-4– Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Методы оптимальных решений»
наименование дисциплины

Задание по разделу «Линейное программирование»

Тема: Распределительная модель.

1. Найти опорный план методом минимального элемента.
2. Найти опорный план методом Фогеля.
3. Методом потенциалов найти оптимальное решение задачи
4. Решить задачу в MS Excel.
5. Интерпретировать полученное решение.

Варианты заданий:

Вариант 1.

Таблица – исходные данные

Пункты от- правления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1					
A2					
Потребно- сти					

Вариант 2.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		50	50	40	30
1	30	5	4	6	3
2	70	4	5	5	8
3	70	7	3	4	7

Вариант 3.

Таблица – исходные данные

Поставщи- ки	Мощность поставщи- ков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		150	250	100	100

Вариант 4.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	50	10	20	40

Вариант 5.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	85	55	48	77

Вариант 6.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	250	100	150	50

Вариант 7.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		20	110	40	110

Вариант 8.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос		
		1	2	3
		60	60	50

Вариант 9.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	15	25	18	12

Вариант 10.

Таблица – исходные данные

Пункты от- правления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1					
A2					
Потребно- сти					

Вариант 11.

Таблица – исходные данные

Пункты от- правления	Пункты назначения				Запасы
	B1	B2	B3	B4	
A1					
A2					
Потребно- сти					

Вариант 12.

Таблица – исходные данные

Поставщи- ки	Мощность поставщи- ков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		50	50	40	30

Вариант 13.

Таблица – исходные данные

Поставщи- ки	Мощность поставщи- ков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		150	250	100	100

Вариант 14.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	50	10	20	40

Вариант 15.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	85	55	48	77

Вариант 16.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	250	100	150	50

Вариант 17.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос			
		1	2	3	4
		20	110	40	110

Вариант 18.

Таблица – исходные данные

Поставщики	Мощность поставщиков	Потребители и их спрос		
		1	2	3
		60	60	50

Вариант 19.

Таблица – исходные данные

Мощности поставщиков	Мощности потребителей			
	15	25	18	12

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Финансы и информатизация бизнеса»
наименование кафедры

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-2 _{УК-2} – осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения

ИД-2 _{ПК-4} – Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере
--

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Методы оптимальных решений»
наименование дисциплины

Раздел дисциплины: «Математические модели и оптимизация в экономике. Общее представление о статической задаче оптимизации»

Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2_{ОПК-4}

1. Что такое модель системы?
2. Каковы основные цели, преследуемые при моделировании различных систем?
3. Какие модели называются оптимизационными?
4. В чем состоит разница между статическими и динамическими моделями?
5. Чем характеризуется полнота модели?
6. Какие действия входят в состав этапа постановки задачи при создании модели системы?
7. Какие действия входят в состав этапа формализации при создании модели системы?
8. Что называется целевой функцией оптимизационной задачи?
9. Что понимается под условной задачей оптимизации?
10. Какие коэффициенты используются при построении математической модели?

Раздел дисциплины: «Оптимизация динамических систем»

Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2_{УК-2}

1. Дайте общую формулировку задач оптимизации в форме модели динамического программирования.
2. Рассмотрите и поясните, требующие применения для их решения методов динамического программирования.
3. Поясните понятия: управление, оптимальное и условно оптимальное управления, состояние системы, траектории перехода. Приведите примеры.
4. Как определяются условно оптимальные управления на каждом из шагов?
5. Почему безусловно оптимальное управление может быть определено только для последнего шага (считая от конечного состояния) и при условии, что рассмотрены условно оптимальные управления на всех предыдущих шагах?
6. Проанализируйте основные правила решения задач динамического программирования.

Раздел дисциплины: «Оптимизация в условиях неопределенности»

Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2_{УК-2}

1. Чем обусловлено наличие неопределенностей в окружающей среде?
2. Как оцениваются риски при управлении предприятием?
3. Какие виды рисков Вам известны?
4. Чем чистые риски отличаются от коммерческих рисков?
5. Какие методы снижения степени риска Вы знаете?

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

Кафедра «Финансы и информатизация бизнеса»
наименование кафедры

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Коды контролируемых индикаторов достижения компетенции компетенций

ИД-2ук-2 – осуществляет решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ ее решения

ИД-2опк-4– Выявляет проблемы экономического характера и способы их решения в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере
--

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Методы оптимальных решений»
наименование дисциплины

1. Заменяя в линейной модели знаки ограничений \leq или \geq на знак $=$, можно улучшить значение целевой функции задачи линейного программирования.
А). Верно. Б). Неверно
2. Ограничение типа \geq можно сделать более жестким, если уменьшить постоянную в его правой части.
А). Верно. Б). Неверно
3. Условие пропорциональности модели ЛП не выполняется, если удельный вклад в целевую функцию некоторой переменной зависит от значения этой переменной.
А). Верно. Б). Неверно
4. Оптимальное решение задачи ЛП, если оно конечно, можно всегда найти, зная все экстремальные точки пространства решений (координаты вершин выпуклого многогранника области допустимых значений).
А). Верно. Б). Неверно
5. В задаче ЛП с двумя переменными целевая функция может принимать одно и то же значение в двух различных экстремальных точках.
А). Верно. Б). Неверно
6. Изменения уровня запаса дефицитного ресурса всегда влияет на оптимальные значения как целевой функции так и переменных.
А). Верно. Б). Неверно
7. Изменения коэффициентов целевой функции всегда приводит к изменению оптимальных значений переменных.
А). Верно. Б). Неверно
8. Изменения коэффициентов целевой функции в задаче ЛП могут изменить статус ресурсов (т.е. дефицитный ресурс может стать недефицитным, и наоборот).
А). Верно. Б). Неверно
9. Переменные линейных оптимизационных моделей, построенных для решения практических задач, могут не иметь ограничения в знаке.
А). Верно. Б). Неверно
10. Переменная модели ЛП, представляющая в выражении для целевой функции уровень производственной деятельности с наибольшей величиной удельной прибыли, в оптимальном решении всегда больше нуля.
А). Верно. Б). Неверно
11. Чему равны x_1 и x_2 и оптимальное значение целевой функции для следующей задачи ЛП: $\max L = 5x_1 + x_2$; $x_1 + x_2 \leq 4$; $x_1 \leq 3$; $x_2 \geq 1$.
А. $x_1=2$; $x_2=3$; $\max L = 13$;
В. $x_1=3$; $x_2=2$; $\max L = 13$;
С. $x_1=3$; $x_2=1$; $\max L = 16$;
D. $x_1=5$; $x_2=1$; $\max L = 26$;
Е. $x_1=3$; $x_2=4$; $\max L = 19$.
12. Чему равны x_1 и x_2 и оптимальное решение целевой функции для следующей задачи ЛП: $\max L = 4x_1 + x_2$; 1) $x_1 + x_2 \leq 5$; 2) $x_1 \leq 2$; 3) $x_1 - x_2 \leq 3$; $x_1, x_2 \geq 0$.
А. $x_1=4$; $x_2=1$; $\max L = 17$;
В. $x_1=3$; $x_2=2$; $\max L = 14$;

- С. $x_1=4; x_2=5; \max L =21;$
 D. $x_1=3; x_2=5; \max L =17;$
 E. $x_1=2; x_2=3; \max L =11.$
13. Найти графическим методом решение следующей задачи ЛП: $\max L=7x_2+2x_1; x_1 + x_2 \leq 6; x_1 \leq 3; x_1-x_2 \leq 2. x_1, x_2 \geq 0.$
 A. $x_1=6; x_2=3; \max L =48;$
 B. $x_1=2; x_2=3; \max L =20;$
 C. $x_1=3; x_2=3; \max L =48;$
 D. $x_1=7; x_2=2; \max L =53$
 E. $x_1=0; x_2=6; \max L =42.$
14. Каждое ограничение в виде равенства можно заменить двумя неравенствами.
 A). Верно. Б). Неверно
15. Максимизация некоторой функции L при заданной совокупности ограничений эквивалентна минимизации функции $L = -L$ при той же системе ограничений. При этом $\min L = -\max L$.
 A). Верно. Б). Неверно
16. При решении задачи ЛП с m ограничениями количество положительных базисных переменных на итерации симплекс – метода может превышать m .
 A). Верно. Б). Неверно
17. Итерации симплекс – метода (базисное решение) всегда соответствует одной из вершин области допустимых значений.
 A). Верно. Б). Неверно
18. Для того чтобы можно было использовать симплекс – метод, задачу необходимо привести к стандартному виду, где все переменные отрицательны.
 A). Верно. Б). Неверно
19. Условия оптимальности, используемые в симплекс – методе, различны для случаев максимизации и минимизации целевой функции.
 A). Верно. Б). Неверно
20. Условия допустимости, используемые в симплекс-методе, различны для случаев максимизации и минимизации целевой функции.
 A). Верно. Б). Неверно
21. На итерации симплекс – метода ведущий элемент может быть отрицательным или иметь нулевое значение.
 A). Верно. Б). Неверно
22. Если область допустимых решений не ограничена, то и оптимальное значение целевой функции также не ограничено.
 A). Верно. Б). Неверно
23. В случае, когда исходное ограничение задачи ЛП записано в виде равенства или имеет знак \geq , нельзя сразу получить допустимое начальное базисное решение, и поэтому вводят искусственные переменные (используют метод больших штрафов).
 A). Верно. Б). Неверно
24. Новая ведущая строка, при использовании симплекс – метода, равна старой ведущей строке, деленной на ведущий элемент.

А). Верно. Б). Неверно

25. Любая новая строка (кроме ведущей) равна предыдущей строке, минус новая ведущая строка, умноженная на коэффициент ведущего столбца для соответствующей старой строки.

А). Верно. Б). Неверно

26. Подстановка $x_i = x_i' - x_i''$ используется в линейных моделях для того, чтобы заменить переменную x , не имеющую ограничений в знаке, двумя неотрицательными переменными x_i' и x_i'' .

А). Верно. Б). Неверно

27. Если исходное ограничение имеет вид неравенства типа $>/$, то для приведения к стандартному виду, прибавляют к его левой части дополнительную неотрицательную переменную.

А). Верно. Б). Неверно

28. Двойственная задача — это вспомогательная задача ЛП, формулируется с помощью определенных правил непосредственно из условий исходной (прямой) задачи.

А). Верно. Б). Неверно

29. Каждому ограничению прямой задачи ЛП соответствует переменная двойственной задачи.

А). Верно. Б). Неверно

30. Каждой переменной прямой задачи соответствует ограничение двойственной задачи.

А). Верно. Б). Неверно

31. Если в прямой задаче целевая функция подлежит максимизации, то и в обратной задаче целевая функция максимизируется.

А). Верно. Б). Неверно

32. Коэффициент при начальной базисной переменной в оптимальном L -уравнении прямой задачи, равен разности между левой и правой частями ограничения двойственной задачи, ассоциированной с данной начальной переменной.

А). Верно. Б). Неверно

33. Для любой пары допустимых решений прямой и двойственной задачи верно следующее соотношение.

А. L в задаче максимизации прямой задачи $\leq L$ в задаче минимизации обратной задачи.

В. L в задаче максимизации прямой задачи $\geq L$ в задаче минимизации обратной задачи.

С. L в задаче минимизации прямой задачи $\leq L$ в задаче максимизации обратной задачи.

34. Условие допустимости для двойственного симплекс-метода заключается в том, что в качестве исключаемой из базиса переменной выбирается наименьшая по абсолютной величине отрицательная базисная переменная.

А). Верно. Б). Неверно

35. Если стандартная прямая задачи ЛП – задача минимизации, то двойственная к ней задача – задача максимизации с ограничениями типа \leq и переменными, не имеющими ограничения в знаке.
А). Верно. Б). Неверно
36. Прямая задача всегда должна быть задачей максимизации.
А). Верно. Б). Неверно
37. Если для приведения ограничения прямой задачи к стандартной форме прибавляется дополнительная неотрицательная переменная, то соответствующая двойственная переменная будет неотрицательной, когда в прямой задаче целевая функция подлежит максимизации.
А). Верно. Б). Неверно
38. Задача, двойственная к двойственной, – это прямая (исходная) задача.
А). Верно. Б). Неверно
39. Оптимальное решение прямой (двойственной) задачи легко находится по данным оптимальной симплекс – таблице, соответствующей оптимальному решению двойственной (прямой) задачи.
А). Верно. Б). Неверно
40. Когда количество переменных прямой задачи на много меньше числа ограничений, более эффективно нахождение ее решения двойственным симплекс – методом.
А). Верно. Б). Неверно
41. В любой паре допустимых решений прямой и двойственной задач значение целевой функции прямой задачи не может превышать значения целевой функции двойственной задачи независимо от направления оптимизации.
А). Верно. Б). Неверно
42. Неоптимальность решения прямой задачи ЛП свидетельствует о недопустимости решения обратной задачи.
А). Верно. Б). Неверно
43. Добавление нового ограничения может улучшить значение целевой функции в задаче ЛП.
А). Верно. Б). Неверно
44. Транспортная задача является частным случаем задачи ЛП.
А). Верно. Б). Неверно
45. Транспортную задачу всегда можно сбалансировать.
А). Верно. Б). Неверно
46. Для сбалансирования ТЗ могут одновременно понадобиться как фиктивные пункты отправки, так и фиктивные пункты назначения.
А). Верно. Б). Неверно
47. Основным условием применимости метода решения транспортной задачи является сбалансированность транспортной модели.
А). Верно. Б). Неверно
48. В методе решения транспортной задачи, по существу, используются шаги симплекс – метода.
А). Верно. Б). Неверно

49. Произвольный выбор значения одного из потенциалов на итерации решения ТЗ может оказать влияние на выбор вводимой в базис переменной.
А). Верно. Б). Неверно
50. Если по всем коэффициентам C_{ij} прибавить одно и то же число, то оптимальные значения x_{ij} изменятся.
А). Верно. Б). Неверно
51. Задачу о назначениях можно решить методом, используемым для решения ТЗ.
А). Верно. Б). Неверно
52. Для получения начального допустимого решения ТЗ могут использоваться метод северо-западного угла или метод наименьшей стоимости.
А). Верно. Б). Неверно
53. Метод наименьшей стоимости, как правило, позволяет решить ТЗ за меньшее число шагов, чем метод северо-западного угла.
А). Верно. Б). Неверно
54. Целочисленное программирование разработано для решения задач математического программирования в которых все или только некоторые переменные должны принимать целочисленные значения.
А). Верно. Б). Неверно
55. Задача о назначениях является задачей целочисленного программирования.
А). Верно. Б). Неверно
56. Можно получить допустимое целочисленное решение путем округления решения задачи с ослабленными ограничениями в виде равенств.
А). Верно. Б). Неверно
57. При построении отсечения Гомори для полностью целочисленной задачи нет необходимости накладывать на дополнительную переменную условие целочисленности.
А). Верно. Б). Неверно
58. Отсечение может исключить некоторые допустимые целочисленные решения, заведомо не являющиеся оптимальными.
А). Верно. Б). Неверно
59. Полностью целочисленную задачу можно решить путем введения отсечений Гомори для частично целочисленной задачи.
А). Верно. Б). Неверно
60. В моделях динамического программирования число этапов равно количеству подзадач.
А). Верно. Б). Неверно
61. Принцип оптимальности Беллмана обеспечивает независимость последующих решений от решений, принятых ранее.
А). Верно. Б). Неверно
62. Реализация алгоритмов прямой и обратной прогонки для одной и той же задачи динамического программирования может привести к получению различных оптимальных решений.
А). Верно. Б). Неверно

63. Задачи динамического программирования могут допускать как аддитивную, так и мультипликативную декомпозицию.
А). Верно. Б). Неверно
64. Транспортную задачу всегда можно сбалансировать.
А). Верно. Б). Неверно
65. Сбалансированная транспортная модель может не иметь оптимального решения.
А). Верно. Б). Неверно.
66. Оптимальное решение задачи о назначениях не изменится, если к любой строке матрицы стоимостей прибавить постоянную величину.
А). Верно. Б). Неверно.
67. Оптимальное решение задачи о назначениях не изменится, если к любому столбцу матрицы стоимостей прибавить постоянную величину.
А). Верно. Б). Неверно.
68. Оптимальное решение задачи о назначениях изменится, если от любой строки матрицы стоимостей вычесть постоянную величину.
А). Верно. Б). Неверно.
69. Оптимальное решение задачи о назначениях изменится, если от любого столбца матрицы стоимостей вычесть постоянную величину.
А). Верно. Б). Неверно.
70. В моделях динамического программирования определение состояния обеспечивает возможность независимого принятия допустимых решений на каждом _____ из _____ этапов.
А). Верно. Б). Неверно.
71. При решении задач динамического программирования обычно труднее определить _____ состояния, _____ чем _____ этапы
А). Верно. Б). Неверно.
72. Проблема размерности в динамическом программировании возникает при увеличении _____ числа _____ состояний.
А). Верно. Б). Неверно.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности индикаторов достижение компетенции: (ИД-2_{УК-2}), (ИД-2_{ОПК-4}) по регламентам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств (табл. 2.1).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **знаний** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) используются следующие контрольные мероприятия:

- тестирование;
- собеседование;
- экзамен.

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **умений** (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) и **владений** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нестандартных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности) используются следующие контрольные мероприятия:

- индивидуальные работы;
- экзамен.

6.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме тестирования

Система тестирования — это универсальный инструмент для определения обученности студентов на всех уровнях образовательного процесса. Результаты текущего и рубежного тестирования — это не только объективный показатель освоения студентами темы, раздела или дисциплины, но и, прежде

всего, показатель качества работы преподавателя, исключает субъективный подход со стороны экзаменатора. Создание тестов на высоком методологическом уровне требует от преподавателя разработки четкой понятийно-терминологической структуры курса, т.е. таблицы проверяемых в тестах понятий и тезисов, структурированных по темам и разделам программы учебной дисциплины.

Такая разработка, наряду с программой, является самостоятельным методическим материалом обеспечения качества преподавания. Кроме того, дает возможность на макроуровне устранять дублирование тем в дисциплинах в образовательных профессиональных программах.

Тест по учебной дисциплине «Методы оптимальных решений» представляет собой сформированный в определенной последовательности перечень тестовых заданий, количество и состав, которых зависит от целей тестирования. Дидактическое содержание теста определяется целью тестирования и предметной областью дисциплины.

Тестирование как форма контроля имеет целью определение уровня знаний студентов, оценки степени усвоения ими учебного материала по дисциплине и практического владения теоретическим материалом. Тестирование позволяет определить направления совершенствования дальнейшей работы с обучающимися и активизировать их самостоятельную работу по изучению дисциплины.

Тестовые задания по дисциплине «Методы оптимальных решений» позволяют оценить сформированность предусмотренных рабочей программой дисциплины охватывая осваиваемый индикатор достижение компетенции: (ИД-2УК-2), (ИД-2ОПК-4).

Каждому обучающемуся выдается тестовое задание, состоящее из 20-30 вопросов с готовыми вариантами ответов, задача тестируемого выбрать правильный вариант ответа.

Тестовые задания состоят из вопросов на знание основных понятий и методов оптимальных решений, ключевых терминов и т.п.

Цель тестирования – проверка знаний, находящихся в оперативной памяти человека и не требующих обращения к справочникам и словарям, то есть тех знаний, которые необходимы для профессиональной деятельности будущего специалиста. Основная масса тестовых заданий, примерно 75 % – задания средней сложности. Тесты разработаны в форме выбора одного или нескольких правильных вариантов ответа.

Материалы тестовых заданий актуальны и направлены на использование необходимых знаний в будущей практической деятельности выпускника.

Во время тестирования обучающимся запрещено пользоваться учебниками, программой учебной дисциплины и любыми другими пособиями. В случае использования во время тестирования не разрешенных пособий преподаватель отстраняет обучающегося от тестирования, выставляет неудовлетворительную оценку («неудовлетворительно») в журнал текущей аттестации.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления из аудитории и последующего проставления оценки «неудовлетворительно».

После завершения процедуры тестирования всеми обучающимися, преподаватель объявляет результаты тестирования и итоговую оценку: («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), при отсутствии апелляций, данная оценка проставляется в журнал текущей аттестации.

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

6.2 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости в форме индивидуального собеседования

Собеседование как средство контроля и способ выявления формируемых компетенций организуется преподавателем как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по определенной теме изучаемой дисциплины.

Собеседование рассчитано на выяснение объема знаний обучающегося по определенным темам, проблемам, ключевым понятиям дисциплины. В ходе собеседования преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся теоретического материала, его готовность к решению практических заданий, сформированность профессионально значимых личностных качеств обучающихся, коммуникативные умения. Собеседование позволяет обучающемуся углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы, преподавателю - проверить эффективность и результативность самостоятельной работы студентов над учебным материалом.

Собеседование как форма устного опроса, как правило, проводится в начале практического занятия по определенной теме. Вопросы для собеседования доводятся до сведения студентов заранее. Обсуждаемые вопросы должны соответствовать следующим требованиям:

– быть проблемными по форме, т.е. вскрывать какие-то важные для данной темы противоречия;

– охватывать суть проблемы – и в то же время быть не слишком широкими, но строго очерченными в своих границах;

– не повторять дословно формулировок соответствующих пунктов плана лекции и программы курса, учитывать научную и профессиональную направленность студентов;

– полностью охватывать содержание темы практического занятия или тот аспект, который выражен в формулировке обсуждаемой проблемы; в то же время формулировка вопроса должна побуждать студентов к работе с первоисточниками.

Чтобы настроить студентов на активное обсуждение вопросов темы, проведению собеседования на практическом занятии предшествует вступительное слово преподавателя. Вступительное слово (введение) должно отвечать следующим требованиям:

– по содержанию указывать на связь с предшествующей темой и курсом в целом; подчеркивать научную направленность рассматриваемой проблемы, связь с ее практикой;

– указывать на связь с профессиональной подготовкой обучающихся.

При проведении собеседования преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

Критерии оценки за собеседование: оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания студентом материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, сформированность профессионально значимых личностных качеств, умение активизировать беседу.

6.3 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости в форме индивидуальных работ

Выполнение индивидуальной работы включает решение задачи и аналитическое обоснование полученного решения в виде интерпретации полученного решения или рекомендаций по применению полученного результата. Вариант выдаваемого задания определяется преподавателем. Выполнение обучающимися заданий данного вида позволяют преподавателю оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-

следственных связей; умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Решение задач студентами осуществляется на практических занятиях или в процессе самостоятельной работы в виде домашних заданий. К решению задач следует приступать после проведения тестирования с обучающимися, в ходе которого преподаватель выясняет уровень теоретических знаний студентов и их готовность применять полученные знания на практике.

Выполнение индивидуальных работ по темам: «Симплекс-метод», «Решение задач ЛП с использованием MS Excel», «Распределительные модели» направлено на отработку умений и навыков решения практических задач и на оценку уровня сформированности индикаторов достижения компетенции: (ИД-2УК-2), (ИД-2ОПК-4).

В обязанности преподавателя входит оказание методической помощи и консультирование обучающихся. Решение индивидуальной работы представляется обучающимся в письменной форме на рецензирование ведущему преподавателю (возможно через электронную информационно-образовательную среду).

Выполнение индивидуальных работ производится самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной информационно-образовательной среде Университета, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить контактную консультацию в заранее назначенное время по расписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде.

Ведущий преподаватель может отслеживать в электронной информационно-образовательной среде Университета степень выполнения индивидуальных работ и при их завершении готовит рецензию. В представленной рецензии, он или засчитывает работу при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет ее на доработку.

После необходимой доработки замечаний сделанных преподавателем в рецензии, обучающийся обязан исправить замечания, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение индивидуальных работ заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной работе в виде работ над ошибками.

Индивидуальные работы могут быть оценены на основании нескольких или всех приведенных ниже критериев:

– точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);

- точность в описании фактов, явлений, процессов с использованием терминологии;
- точность различения и выделения изученных материалов;
- способность анализировать и обобщать информацию;
- способность синтезировать на основе данных новую информацию;
- наличие обоснованных выводов на основе интерпретации информации, разъяснений;
- умение использовать современные технические средства при решении аналитических и исследовательских задач
- выявление причинно-следственных связей при выполнении заданий, выявление закономерностей.

Выполненная индивидуальная работа оценивается: «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» – в случае если индивидуальная работа выполнена в соответствии с требованиями указанными в методических указаниях. При этом допускаются не значительные отклонения и ошибки в целом не влияющие на результаты проверок сделанных в конце работы.

Содержание индивидуальной работы выполненной обучающимся демонстрирует достаточные знания и умения по соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-2_{ук-2}), (ИД-2_{опк-4}).приведенные в таблице 2.1 ФОСа.

«Незачтено» – в случае если индивидуальная работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значительные отклонения ошибки, отрицательно влияющие на результаты проверок в конце работы.

Содержание индивидуальной работы выполненной обучающимся не позволяет сделать вывод о достаточности знаний и умений по соответствующего индикатор достижения компетенции: (ИД-2_{ук-2}), (ИД-2_{опк-4}).приведенные в таблице 2.1 ФОСа.

6.4 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме экзамена

Экзамены преследуют цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Экзамены сдаются в периоды экзаменационных сессий, сроки которых устанавливаются приказом ректора на основании графика учебно-воспитательного процесса.

Расписание экзаменов составляется уполномоченным лицом (заместитель декана по учебной работе, декан), утверждается проректором по учебной работе и доводится до сведения преподавателей и обучающихся Университета не позднее, чем за месяц до начала экзаменов. Перед каждым экзаменом за 1-2 дня предусматриваются консультации для каждой группы обучающихся, которые включаются в расписание экзаменов.

Расписание экзаменов по очной форме обучения составляется с таким расчетом, чтобы на подготовку к экзаменам по каждой дисциплине было отведено, как правило, не менее трех дней. Расписание экзаменов по заочной форме обучения может не предусматривать освобожденных от занятий дней в пределах сроков учебно-экзаменационной сессии. Перенос экзамена во время экзаменационной сессии не допускается. В исключительных случаях перенос экзамена должен быть согласован преподавателем с деканом факультета и проректором по учебной работе Университета.

Деканы факультетов Университета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеют право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу экзаменов при условии выполнения ими установленных практических работ и сдачи зачетов по программе дисциплины без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Обучающиеся, которым по их заявлению и на основании решения ученого совета факультета Университета разрешено свободное посещение учебных занятий, сдают экзамены в период экзаменационной сессии.

Вопросы, задачи, задания для экзамена определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы и задания для экзамена по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для экзамена выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

Экзаменационные билеты по соответствующей дисциплине подписывает заведующий кафедрой Университета, за которой данная дисциплина закреплена учебными планами. Экзаменационные билеты хранятся на соответствующей кафедре.

При явке на экзамен или зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения экзамена.

В зачетной книжке обучающегося очной формы обучения должна быть отметка о его допуске к экзаменационной сессии. Допуск студентов к экзаменационной сессии подтверждается соответствующим штампом в зачетной книжке, который проставляет уполномоченное лицо деканата факультета.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами, читающими дисциплину у студентов данного потока. В процессе сдачи экзамена, экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому вопросы сверх указанных в билете, а также, помимо теоретических вопросов, давать для решения задачи и примеры по программе данной дисциплины.

Во время экзамена экзаменуемый имеет право с разрешения экзаменатора пользоваться учебными программами по курсу и справочной литературой. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на экзамен, взял билет и отказался от ответа, то в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно» без учета причины отказа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);

- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;

- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен;

- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на экзаменах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Присутствие на экзаменах посторонних лиц не допускается.

- по результатам экзамена в экзаменационную ведомость выставляются оценки: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов.

Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование Университета; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки или билета.

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи экзамена содержит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи экзамена (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность сдавших на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», численность не допущенных к сдаче экзамена, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Экзаменационные ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя – экзаменатора.

Неявка на экзамен отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на экзамен или зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании экзамена преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и в день проведения экзамена представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления экзаменационной ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении оценки преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи экзамена. Оценка за экзамен выставляется преподавателем в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в период экзаменационной сессии.

При несогласии с результатами экзамена по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора Университета.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему уважительную причину, подписывается ректором Университета на основе заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

При получении неудовлетворительной оценки, пересдача экзамена в период экзаменационной сессии не допускается.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии по должности. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи экзамена, является окончательной; результаты экзамена оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела Университета и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета или экзамена оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи экзамена или зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном

порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к передаче зачета или экзамена без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Передача экзамена с целью повышения положительной оценки допускается в исключительных случаях по обоснованному решению декана факультета. Передача экзамена с целью повышения оценки «хорошо» для получения диплома с отличием допускается в случае, если наличие этой оценки препятствует получению студентом диплома с отличием. Такая передача может быть произведена только на последнем курсе обучения студента в Университета.

У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем.

Экзамен по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в письменно-устной форме. Основная цель проведения экзамена – проверка уровня усвоения компетенций ОПК-3; ОПК-4; ПК-8, приобретенных в процессе изучения дисциплины.

Для проведения экзамена формируются экзаменационные билеты, включающие два теоретических вопроса и одно практическое задание в виде задачи. Пример экзаменационного билета приведен в фонде оценочных средств по дисциплине. Экзаменационные билеты обновляются преподавателем каждый учебный год.

Регламент проведения экзамена.

До начала проведения экзамена экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием экзамена у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях экзамен может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

Порядок проведения устного экзамена.

Преподаватель, проводящий экзамен проверяет готовность аудитории к проведению экзамена, раскладывает экзаменационные билеты на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением экзамена.

Очередность прибытия обучающихся на экзамены определяют преподаватель и староста учебной группы.

Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе экзаменационных билетов, называет его но-

мер и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер экзаменационного билета. Во время экзамена студент не имеет право покидать аудиторию. На подготовку к ответу дается не более одного академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 15 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

Порядок проведения письменного экзамена.

Порядок проведения письменного экзамена объявляется преподавателем на консультации перед экзаменом. Отсчет времени, отведенного на письменный экзамен, идет по завершении процедуры размещения обучающихся в аудитории и раздачи экзаменационных заданий. Обучающийся обязан явиться на экзамен в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается.

При себе обучающиеся должны иметь только письменные принадлежности и зачетную книжку, которые должны положить перед собой на рабочий стол.

Преподаватель раздает экзаменационные билеты. Экзаменационные билеты и листы с заданиями к ним должны быть повернуты текстом вниз, чтобы обучающиеся до окончания процедуры раздачи не могли начать выполнение работы. По окончании раздачи экзаменационных билетов обучающимся разрешается перевернуть текст задания и одновременно приступить к выполнению экзамена.

По окончании отведенного времени обучающиеся одновременно покидают аудиторию, оставив на своем рабочем месте выполненную экзаменационную работу и все черновики. Если работа завершена существенно раньше срока, то по разрешению преподавателя обучающийся может покинуть аудиторию досрочно.

Для ответа используется стандартный лист формата А4. При оформлении ответа допускается употребление только общепринятых сокращений. Листы

ответа следует заполнять аккуратно и разборчиво ручкой синего или черного цвета; использование карандаша недопустимо.

Обучающийся подписывает каждый лист письменной работы, указывая фамилию, инициалы, курс и номер учебной группы. Ошибочную, по мнению студента, часть ответа ему следует аккуратно зачеркнуть. Использование иных корректирующих средств не рекомендуется в связи с ограниченным временем проведения экзамена.

По результатам сдачи экзамена преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы студента в течение семестра.

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студентов.

При выставлении оценки преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на лабораторных занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

Знания и умения, навыки по сформированности соответствующего индикатор достижения компетенции (ИД-2_{УК-2}), (ИД-2_{ОПК-4}) при промежуточной аттестации (экзамен) оцениваются следующим образом:

Оценка «отлично» или высокий уровень освоения компетенции если:

- сформированы систематизированные представления об основных инструментальных средствах для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач;
- сформированы представления об основах методов оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач;
- овладел практическими навыками оптимизационных методов и моделей для решения и обоснования устойчивости проекта;
- овладел навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки и прогноза развития экономических явлений и процессов;
- сформированы систематизированные представления о правилах и процедурах анализа различных вариантов решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений и применения методов математи-

ческого анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере.

Ответы на все вопросы экзаменационного билета – полные, студент уверенно ориентируется в теоретическом материале, самостоятельно решает практическую задачу.

Оценка «хорошо» или повышенный уровень освоения компетенции если:

- сформированы, но содержат отдельные пробелы представления об основных инструментальных средствах для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач;

- сформированы, но содержат отдельные пробелы представления об основах методов оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач;

- в целом овладел практическими навыками оптимизационных методов и моделей для решения и обоснования устойчивости проекта

- в целом овладел навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки и прогноза развития экономических явлений и процессов;

- сформированы, но содержат отдельные пробелы представления о правилах и процедурах анализа различных вариантов решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений и применения методов математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере.

Ответы на все вопросы экзаменационного билета даются по существу, хотя они не достаточно полные и подробные, студент самостоятельно решает задачу, в решении имеются небольшие недочеты, не влияющие на конечный результат.

Оценка «удовлетворительно» или низкий уровень освоения компетенции, если:

- имеет неполные представления об основных инструментальных средствах для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач;

- имеет неполные представления об основах методов оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач;

- в целом овладел, но не систематически осуществляет правильное применение оптимизационных методов и моделей для решения и обоснования устойчивости проекта;

- в целом овладел навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки и прогноза развития экономических явлений и процессов, но раскрывает не всю необходимую информацию;

- неполные представления о правилах и процедурах анализа различных вариантов решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений и применения методов математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере.

Ответы на вопросы экзаменационного билета неполные, но у студента имеются понятия обо всех явлениях и закономерностях, изучаемых в течение семестра, студент не может самостоятельно решить задачу, но в решении просматривается владение материалом и методикой.

Оценка «неудовлетворительно» или отсутствие сформированности компетенции, если:

- имеет фрагментарные представления об основных инструментальных средствах для сбора, анализа и обработки данных для решения поставленных задач;

- имеет фрагментарные представления об основах методов оптимальных решений, необходимые для решения экономических задач;

- частично осуществляет применение оптимизационных методов и моделей для решения и обоснования устойчивости проекта;

- частично овладел навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки и прогноза развития экономических явлений и процессов, но раскрывает не всю необходимую информацию;

- имеет фрагментарные представления о правилах и процедурах анализа различных вариантов решений, в рамках поставленных задач проекта и имеющихся ресурсов, ограничений и применения методов математического анализа и моделирования для решения экономических задач в целях принятия организационно-управленческих решений в профессиональной сфере.

Студент не дает ответы на поставленные вопросы билета и дополнительные вопросы, и у него отсутствуют понятия о явлениях и закономерностях, изучаемых по дисциплине, студент не приступал к решению задачи.