

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ С.А. Баркалов
«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Исследование социально-экономических систем»

Направление подготовки 38.03.03 УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

Профиль Управление персоналом

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы _____ /Порядина В.Л./

Заведующий кафедрой
Управления строительством _____ /Баркалов С.А./

Руководитель ОПОП  _____ /Калинина Н.Ю./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- овладение базовыми знаниями в области исследования операций и математической теории оптимизации;
- формирование научного представления о методах оптимизации и исследования операций и применения изученных методов для построения и разработки математических моделей принятия оптимальных решений.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных положений и методов математической теории – оптимизации и исследования операций;
- овладение студентами методами исследования операций, позволяющими строить математические модели принятия оптимальных решений;
- получение навыков по созданию, анализу и использованию моделей задач исследования операций с целью прогнозирования и оптимизации процессов, связанных с различными сферами человеческой деятельности;
- получение навыков поиска оптимальных управленческих решений с использованием современных прикладных программных продуктов;
- формирование логического мышления и навыков математического исследования и моделирования при управлении социально-экономическими системами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Исследование социально-экономических систем» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Исследование социально-экономических систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-27 - владением методами и программными средствами обработки деловой информации, навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом

ПК-26 - знанием основ проведения аудита и контроллинга персонала и умением применять их на практике, владением важнейшими методами экономического и статистического анализа трудовых показателей, методами

бюджетирования затрат на персонал

ПК-15 - владением навыками сбора информации для анализа внутренних и внешних факторов, влияющих на эффективность деятельности персонала организации, умением рассчитывать численность и профессиональный состав персонала в соответствии со стратегическими планами организации

ПК-14 - владением навыками анализа экономических показателей деятельности организации и показателей по труду (в том числе производительности труда), а также навыками разработки и экономического обоснования мероприятий по их улучшению и умением применять их на практике

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-27	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none">– методы и программные средства обработки деловой информации, специализированные кадровые компьютерные программы <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none">– работать со специализированными кадровыми компьютерными программами, взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none">– методами и программными средствами обработки деловой информации, навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении управления персоналом
ПК-26	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none">– основы проведения аудита и контроллинга персонала <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none">– применять навыки проведения аудита и

	<p>контроллинга персонала на практике</p> <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами экономического и статистического анализа трудовых показателей; – методами бюджетирования затрат на персонал
ПК-15	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – взаимосвязь понятий «информация», «внутренние и внешние факторы», «эффективность деятельности персонала»
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать численность и профессиональный состав персонала в соответствии со стратегическими планами организации
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками сбора информации для анализа внутренних и внешних факторов, влияющих на эффективность деятельности персонала организации
ПК-14	<p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы анализа экономических показателей деятельности организации и показателей по труду, способы повышения их значений
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – рассчитывать, анализировать экономические показатели деятельности организации и показателей по труду, обосновывать их значения и видеть возможные пути повышения их значений
	<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки и экономического обоснования мероприятий по их улучшению и умением применять их на практике

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Исследование социально-экономических систем» составляет 5 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Самостоятельная работа	88	88
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	155	155
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	СРС	Всего, час
1	Классификация задач оптимизации	Классификация задач оптимизации. Задачи условной и безусловной оптимизации. Задачи линейного и нелинейного программирования. Классический метод решения задач оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Преобразование Валентайна.	6	4	14	24

2	Прикладные модели исследования операций.	Транспортная задача. Задача о «назначениях». Задача о «рюкзаке». Задача о «камнях». Задача распределения поисковых усилий. Модель Марковица.	6	4	14	24
3	Численные методы оптимизации	Задачи одномерной оптимизации. Методы дихотомии, «золотого сечения». Модель определения оптимального периода для реинвестирования средств.	4	4	14	22
4	Многомерная оптимизация без ограничений.	Градиентные и квазиньютоновские методы. Многомерная оптимизация с ограничениями. Метод штрафных и барьерных функций.	4	4	14	22
5	Многокритериальные задачи исследования операций	Основные понятия и определения. Свертывание критериев. Аддитивные модели. Определение весовых коэффициентов. Модель трудности. Медиана Кемени. Матрица потерь. Парето-оптимальное множество решений. Принципы оптимальности	4	6	16	26
6	Задачи динамического программирования	Многошаговые задачи принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Функциональное уравнение. Задача распределения ресурсов. Задача замены оборудования. Задача размещения. Простейшая задача управления запасами.	4	6	16	26
Итого			28	28	88	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	СРС	Всего, час
1	Классификация задач оптимизации	Классификация задач оптимизации. Задачи условной и безусловной оптимизации. Задачи линейного и нелинейного программирования. Классический метод решения задач оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Преобразование Валентайна.	2	-	26	28
2	Прикладные модели исследования операций.	Транспортная задача. Задача о «назначениях». Задача о «рюкзаке». Задача о «камнях». Задача распределения поисковых усилий. Модель Марковица.	2	-	26	28
3	Численные методы оптимизации	Задачи одномерной оптимизации. Методы дихотомии, «золотого сечения». Модель определения оптимального периода для реинвестирования средств.	2	2	26	30
4	Многомерная оптимизация без ограничений.	Градиентные и квазиньютоновские методы. Многомерная оптимизация с ограничениями. Метод штрафных и барьерных функций.	2	2	26	30
5	Многокритериальные задачи исследования операций	Основные понятия и определения. Свертывание критериев. Аддитивные модели. Определение весовых коэффициентов. Модель трудности. Медиана Кемени. Матрица потерь. Парето-оптимальное множество решений. Принципы оптимальности	-	2	26	28
6	Задачи динамического программирования	Многошаговые задачи принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Функциональное уравнение.	-	2	25	27

		Задача распределения ресурсов. Задача замены оборудования. Задача размещения. Простейшая задача управления запасами.				
Итого			8	8	155	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 8 семестре для очной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Сетевые задачи (о почтальоне, коммивояжере, задача размещения).
2. Составление кратчайших маршрутов.
3. Задача о максимальном потоке в сети.
4. Задачи оптимизации в математике и физике.
5. Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.
6. Метод ветвей и границ в задаче календарного планирования.
7. Модели сетевого планирования.
8. Основные понятия многокритериальной оптимизации.
9. Метод блочного программирования.
10. Задачи дробно-линейного программирования.
11. Задача квадратичного программирования и ее решение симплекс-методом.
12. Оптимизационные задачи производственного менеджмента.
13. Оптимизационные задачи логистики.
14. Оптимизационные задачи в управлении проектами.
15. Оптимизационные задачи финансового менеджмента.
16. Оптимизационные модели в управлении персоналом компании.
17. Оптимизационные модели поддержки принятия стратегических решений в управлении компанией.
18. Оптимизационные модели управления объединением предприятий и формирования кластеров.
19. Оптимизационные модели принятия управленческих решений в условиях конфликта.
20. Модели поддержки принятия оптимального управленческого решения в условиях неопределенности и риска.
21. Оптимизационные модели управления складскими запасами.
22. Оптимизационные модели и методы сетевого планирования.
23. Модели принятия оптимальных решений в условиях олигополии.
24. Оптимизационные модели и алгоритмы теории расписаний.
25. Модели дискретной оптимизации и их приложения в менеджменте.
26. Оптимизационные модели многокритериального выбора при управлении предприятием.

27. Модели развития и размещения и их модификации.
 28. Оптимизационные задачи поддержки модернизации предприятия.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- систематизация и закрепление полученных теоретических значений и практических умений по дисциплине;
 - углубление теоретических знаний в соответствии с выбранной темой;
 - развитие навыков научно-исследовательской работы (развитие умения обобщать, критически оценивать теоретические положения, вырабатывать свою точку зрения);
 - формирование профессиональных навыков, умение применять теоретические знания при решении поставленных задач;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-27	знать методы и программные средства обработки деловой информации, специализированные кадровые компьютерные программы	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь работать со специализированными кадровыми компьютерными программами, взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом	Решение задач на практических занятиях.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>владеть методами и программными средствами обработки деловой информации, навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении управления персоналом</p>	<p>Выполнение самостоятельной работы. Выполнение курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-26	<p>знать основы проведения аудита и контроллинга персонала</p>	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>уметь применять навыки проведения аудита и контроллинга персонала на практике</p>	<p>Решение задач на практических занятиях.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>владеть методами экономического и статистического анализа трудовых показателей; методами бюджетирования затрат на персонал</p>	<p>Выполнение самостоятельной работы. Выполнение курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-15	<p>знать взаимосвязь понятий «информация», «внутренние и внешние факторы», «эффективность деятельности персонала»</p>	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>уметь рассчитывать численность и профессиональный состав персонала в соответствии со стратегическими планами организации</p>	<p>Решение задач на практических занятиях.</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>владеть навыками сбора информации для анализа внутренних и внешних факторов, влияющих на эффективность деятельности персонала организации</p>	<p>Выполнение самостоятельной работы. Выполнение курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-14	<p>знать основы анализа экономических показателей деятельности</p>	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих</p>

	организации и показатели по труду, способы повышения их значений	теоретические вопросы	программах	программах
	уметь рассчитывать, анализировать экономические показатели деятельности организации и показатели по труду, обосновывать их значения и видеть возможные пути повышения их значений	Решение задач на практических занятиях.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками разработки и обоснования мероприятий по их улучшению и умением применять их на практике	Выполнение самостоятельной работы. Выполнение курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-27	знать методы и программные средства обработки деловой информации, специализированные кадровые компьютерные программы	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь работать со специализированными кадровыми компьютерными программами, взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	владеть методами и программными средствами обработки деловой информации, навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении управления персоналом	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-26	знать основы проведения аудита и контроллинга персонала	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять навыки проведения аудита и контроллинга персонала на практике	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами экономического и статистического анализа трудовых показателей; методами бюджетирования затрат на персонал	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-15	знать взаимосвязь понятий «информация», «внутренние и внешние факторы», «эффективность деятельности персонала»	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь рассчитывать численность и профессиональный состав персонала в соответствии со стратегическими планами	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	организации			ответ во всех задачах		
	владеть навыками сбора информации для анализа внутренних и внешних факторов, влияющих на эффективность деятельности персонала организации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	знать основы анализа экономических показателей деятельности организации и показатели по труду, способы повышения их значений	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь рассчитывать, анализировать экономические показатели деятельности организации и показатели по труду, обосновывать их значения и видеть возможные пути повышения их значений	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками разработки и обоснования мероприятий по их улучшению и умением применять их на практике	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Вопрос 1. Что понимается под термином “исследование операций”?

1. применение математических методов для обоснования решений;
2. применение количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности, в том числе и в экономике;
3. применение математических методов для исследования

бухгалтерских операций;

4. **содержимое 1 и 2 пунктов;**
5. **содержимое 1, 2 и 3 пунктов.**

Ответ: 4

Вопрос 2. Что понимается под “решением”?

1. **выбор мероприятий для достижения цели из ряда возможностей, имеющихся у организатора;**
2. замысел руководителя;
3. план мероприятий;
4. приказ по предприятию;
5. все вышеназванное.

Ответ: 1

Вопрос 3. Когда начинается исследование операций в экономике?

1. когда нужно распорядиться имеющейся рабочей силой;
2. когда нужно определить, какие типы работ выполнять в первую очередь;
3. **когда для обоснования решений применяется тот или иной математический аппарат;**
4. когда появляются финансовые операции;
5. во всех вышеназванных случаях.

Ответ: 3

Вопрос 4. Какие решения называются оптимальными?

1. **решения, по тем или иным признакам предпочтительные перед другими;**
2. рациональные решения;
3. все согласованные решения;
4. все утвержденные решения;
5. все вышеназванные.

Ответ: 1

Вопрос 5. В чем заключается цель исследования операций?

1. предварительное количественное обоснование оптимальных решений;
2. указать одно-единственное строго оптимальное решение;
3. выделить область практически равноценных оптимальных решений, в пределах которой может быть сделан окончательный выбор;
4. **содержимое пунктов 1,2,3;**
5. только содержимое пунктов 1,2.

Ответ: 4

Вопрос 6. Когда возникает задача управления запасами?

1. **когда имеются два вида издержек, связанных с неиспользуемыми ресурсами: издержки, возрастающие с ростом запасов, и издержки, убывающие с ростом запасов;**
2. когда издержки увеличиваются с ростом запасов;
3. когда имеются три вида издержек;
4. когда издержки не меняются;
5. когда издержек нет.

Ответ: 1

Вопрос 7. Какие существуют основные статьи издержек, убывающих при увеличении запасов?

1. **издержки, связанные с отсутствием запасов или несвоевременными поставками;**
2. расходы на подготовительно-заключительные операции;
3. продажная цена, или прямые издержки производства;
4. издержки, связанные с наймом, увольнением и обучением рабочей силы;
5. все вышеназванные.

Ответ: 1

Вопрос 8. Что происходит с операциями при продаже товара по сниженным ценам при его закупках большими партиями?

1. стимулирует увеличение объема продаж;
2. требует повышения складских запасов;
3. увеличивает объем запасов;
4. **содержимое п.1,2;**
5. приводит к снижению себестоимости.

Ответ: 4

Вопрос 9. Какими условиями характеризуется задача распределения?

1. существует ряд операций (любого вида), которые должны быть выполнены;
2. имеется достаточное количество ресурсов для выполнения всех операций;
3. по крайней мере некоторые операции можно выполнять различными способами, а, следовательно, используя различные количества и комбинации ресурсов;
4. некоторые способы выполнения операций лучше других (например, менее дороги или более прибыльны);
5. **всеми вышеназванными.**

Ответ:5

Вопрос 10. В чем заключается задача распределения ресурсов по операциям?

1. в выборе такого распределения ресурсов по операциям, при

- котором достигается максимальная общая эффективность системы;
2. в выборе такого распределения ресурсов по операциям, при котором достигается минимальная общая эффективность системы;
 3. в минимизации суммарных затрат или максимизации суммарной прибыли;
 - 4. содержимое п.1, 3;**
 5. содержимое п.2, 3.
- Ответ: 4

Вопрос 11. К чему сводится решение задач о назначении?

1. к выбору (назначению) по одному ресурсу для выполнения каждой операции;
 2. к выбору (назначению) по множеству ресурсов для выполнения каждой операции;
 3. к несовпадению числа операций и числа различных ресурсов;
 4. к такому распределению (назначению) ресурсов, чтобы общая стоимость выполнения операций была минимальна или прибыль максимальна;
 - 5. содержимое п.1, 4;**
- Ответ: 5

Вопрос 12. В чем заключается задача руководителя производства по индивидуальным заказам при выполнении заказа?

1. использовать различные комбинации машин или различный порядок выполнения операций;
 - 2. в выборе такого графика, при котором сводятся к минимуму общие издержки производства;**
 3. в выборе любой программы выполнения каждого заказа, в течение которой некоторые машины будут перегружены, а другие будут простаивать;
 4. выпустить продукцию;
 5. все вышеназванное.
- Ответ: 2

Вопрос 13. В чем заключается “задача коммивояжера”?

- 1. выбрать некоторый маршрут, начинающийся в “родном” городе коммивояжера, проходящий через каждый из остальных городов только один раз и оканчивающийся в пункте отправления, который характеризуется минимальной длиной;**
2. выбора маршрута;
3. выбрать некоторые маршруты, начинающиеся в “родном” городе коммивояжера, проходящие через каждый из остальных городов несколько раз и оканчивающиеся в пункте отправления, которые характеризуются минимальной длиной;

4. выбрать некоторые маршруты;
5. выбор задач для такой широко распространенной фигуры, как коммивояжер, или агент по сбыту.

Ответ: 1

Вопрос 14. От чего зависят трудности, возникающие при решении задач математического программирования?

1. от вида функциональной зависимости, связывающей W с элементами решения;
2. от “размерности” задачи, т. е. от количества элементов решения x_1, x_2, \dots, x_n ;
3. от вида и количества ограничений, наложенных на элементы решения;
4. **содержание п. 1,2,3.**
5. содержание п. 1,2.

Ответ: 4

Вопрос 15. Где довольно часто встречаются на практике задачи линейного программирования?

1. при решении проблем, связанных с распределением ресурсов;
2. при планировании производства;
3. при организации работы транспорта;
4. содержание п. 1,2,3.
5. **содержание п. 1,2.**

Ответ: 5

Вопрос 16. Какие задачи линейного программирования Вы знаете?

1. задача о пищевом рационе;
2. задача о планировании производства;
3. **содержание п. 1,2;**
4. задача о бюджете;
5. задача о назначении.

Ответ: 3

Вопрос 17. Что требуется определить в транспортной задаче?

1. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки не были выполнены, а общая стоимость всех перевозок минимальна;
2. **такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок минимальна;**
3. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок максимальна;
4. такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы

все заявки были не выполнены, а общая стоимость всех перевозок максимальна;

5. содержание п.1 и 4.

Ответ: 2

Вопрос 18. В чем заключается особенность задач целочисленного программирования?

1. в том, что постановка задачи совпадает с постановкой задачи линейного программирования;
- 2. в том, что искомые значения переменных непременно должны быть целыми;**
3. в том, что постановка задачи не совпадает с постановкой задачи линейного программирования;
4. в том, что постановка задачи совпадает с постановкой задачи динамического программирования;
5. в том, что искомые значения переменных непременно должны быть дробными.

Ответ: 2

Вопрос 19. Какие задачи исследования операций принадлежат к сложным и трудным вычислительным задачам, при решении которых часто приходится прибегать к приближенным, так называемым “эвристическим” методам оптимизации?

1. задачи линейного программирования;
2. задачи целочисленного программирования;
3. задачи нелинейного программирования;
- 4. задачи стохастического программирования;**
5. задачи п.п. 2,3,4.

Ответ: 4

Вопрос 20. Что из себя представляет динамическое программирование (иначе “динамическое планирование”)?

1. особый метод оптимизации решений, специально приспособленный к так называемым “одношаговым” (или “одноэтапным”) операциям;
- 2. особый метод оптимизации решений, специально приспособленный к так называемым “многшаговым” (или “многэтапным”) операциям;**
3. особый метод оптимизации состава предприятия;
4. особый метод оптимизации решений, специально приспособленный к задачам линейного программирования;
5. все вышеперечисленное.

Ответ: 2

Вопрос 21. Как можно решать любую многшаговую задачу?

1. искать сразу все элементы решения на всех шагах;

2. строить оптимальное управление шаг за шагом, на каждом этапе расчета, оптимизируя только один шаг;
3. строить оптимальное управление шаг за шагом, на каждом этапе расчета, оптимизируя все шаги;

4. содержимое п.п.1 и 2;

5. содержимое п.п.1 и 3.

Ответ: 4

Вопрос 22. Какая идея лежит в основе метода динамического программирования?

1. идея постепенной, пошаговой оптимизации;

2. идея поиска сразу всех элементов решения на одном шаге;

3. идея поиска сразу всех элементов решения на всех шагах;

4. содержимое п.п.2 и 3;

5. идея одновременной оптимизации.

Ответ: 1

Вопрос 23. Что предполагает принцип динамического программирования?

1. что каждый шаг оптимизируется отдельно, независимо от других;

2. шаговое управление должно выбираться дальновидно, с учетом всех его последствий в будущем;

3. выбор на данном шаге управления, при котором эффективность этого шага максимальна;

4. выбор на данном шаге управления, при котором эффективность этого шага минимальна;

5. все вышеперечисленное.

Ответ: 3

Вопрос 24. К какой задаче относится задача распределение средств по предприятиям и по годам?

1. задачи линейного программирования;

2. задачи целочисленного программирования;

3. задачи нелинейного программирования;

4. задачи стохастического программирования;

5. задачи динамического программирования.

Ответ: 5

Вопрос 25. К какой задаче относится задача прокладки наивыгоднейшего пути между двумя пунктами?

1. задачи линейного программирования;

2. задачи целочисленного программирования;

3. задачи нелинейного программирования;

4. задачи стохастического программирования;

5. задачи динамического программирования.

Ответ: 5

Вопрос 26. Каким методом лучше всего решить экономическую задачу о распределении ресурсов?

1. методом линейного программирования;
- 2. методом динамического программирования;**
3. методом целочисленного программирования;
4. методом нелинейного программирования;
5. методом стохастического программирования.

Ответ: 2

Вопрос 27. В чем метод динамического программирования отличается от метода линейного программирования?

1. не сводится к какой-либо стандартной вычислительной процедуре;
2. оно может быть передано на машину только после того, как записаны соответствующие формулы, а это часто бывает не так-то легко;
3. сводится к какой-либо стандартной вычислительной процедуре;
- 4. содержание п.1 и 2;**
5. содержание п.1,2 и 3.

Ответ: 4

Вопрос 28. Сформулируйте основной принцип оптимальности, лежащий в основе решения всех задач динамического программирования.

1. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге был максимальным;
- 2. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был максимальным;**
3. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был минимальным;
4. каково бы ни было состояние системы S на всех шагах, надо выбирать управление на первом шаге так, чтобы выигрыша на данном шаге не было;
5. каково бы ни было состояние системы S перед очередным шагом, надо выбирать управление на этом шаге так, чтобы выигрыш на данном шаге плюс оптимальный выигрыш на всех последующих шагах был средним.

Ответ: 2

Вопрос 29: Метод искусственного базиса – это:

1. один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника;
2. один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования;
3. один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи;
4. **один из методов, упрощающий определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы;**
5. содержание п. 1 и 2

Ответ: 4

Вопрос 30. Функция в математическом программировании, для которой требуется найти экстремум, называется:

1. функция Эйлера;
2. функция Лапласа;
3. **целевая функция;**
4. характеристическая функция;
5. обратная функция.

Ответ: 3

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 1. Решить транспортную задачу

1. Для строительства трех объектов используется кирпич, изготавливаемый на трех заводах. Ежедневно каждый из заводов может изготавливать 100, 150, 50 усл. ед. кирпича. Ежедневные потребности в кирпиче на каждом из строящихся объектов соответственно равны 75, 80, 60, 85 усл. ед. Известны тарифы перевозок 1 усл. ед. кирпича с каждого из заводов к каждому из строящихся объектов:

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 8 & 10 & 20 & 1 \end{pmatrix}$$

Составить такой план перевозок кирпича к строящимся объектам, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

2. На трех складах оптовой базы A_1 , A_2 , A_3 сосредоточен сахарный песок, который необходимо распределить между магазинами B_1 , B_2 , B_3 , B_4 . Стоимость перевозок единицы продукции дана в табл.

Таблица

Мебельные фабрики	Магазины				Производительность фабрик, шт./мес.
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	6	7	3	2	135
A ₂	5	1	4	3	90
A ₃	3	2	6	2	125
Потребности магазинов, шт/мес.	45	45	100	160	

Составить оптимальный план перевозок сахара и вычислить минимальную стоимость перевозок.

3. На трех хлебокомбинатах ежедневно производится 110, 190, 90 т муки. Эта мука потребляется четырьмя хлебозаводами, ежедневные потребности которых равны соответственно 80, 60, 170, 80 т. Тарифы перевозок 1 т муки с хлебокомбинатов к каждому хлебозаводу задаются матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 9 & 7 \\ 4 & 6 & 2 & 12 \\ 3 & 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

Составить такой план доставки муки, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

4. Три мебельные фабрики A₁, A₂, A₃ производят кухни, которые отправляются в магазины B₁, B₂, B₃, B₄. Стоимость перевозок единицы продукции задана табл.

Таблица

Мебельные фабрики	Магазины				Производительность фабрик, шт./мес.
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	4	2	3	1	80
A ₂	6	3	5	6	100
A ₃	3	2	6	3	70
Потребности магазинов, шт/мес.	80	50	50	70	

Составить оптимальный план перевозок мебели и вычислить минимальную стоимость перевозок.

5. В трех хранилищах горючего ежедневно хранится 175, 125, 140 т бензина. Этот бензин ежедневно получают четыре заправочные станции в количествах, равных соответственно 180, 110, 80, 70 т. Стоимости перевозок 1 т бензина с хранилищ к заправочным станциям задаются матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 9 & 7 & 5 & 3 \\ 1 & 2 & 4 & 6 \\ 8 & 10 & 12 & 1 \end{pmatrix}$$

Составить такой план перевозок бензина, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

6. Три завода A_1, A_2, A_3 производят однородную продукцию, которая отправляется в магазины B_1, B_2, B_3, B_4 . Стоимость перевозок единицы продукции задана в табл. 10.26.

Таблица

Заводы	Пункты назначения				Производительность завода, шт.
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	5	4	3	4	160
A_2	3	2	5	5	140
A_3	1	6	3	2	60
Потребности магазинов, шт.	80	100	95	85	

Составить оптимальный план перевозок продукции и вычислить минимальную стоимость перевозок.

7. На трех железнодорожных станциях A_1, A_2, A_3 скопилось 120, 110, 130 незагруженных вагонов. Эти вагоны необходимо перегнать на железнодорожные станции B_1, B_2, B_3, B_4 . На каждой из этих станций потребность в вагонах соответственно равна 80, 120, 100, 60. Тарифы перегонки одного вагона определяются матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 10 & 5 \\ 1 & 4 & 6 & 2 \\ 3 & 1 & 9 & 7 \end{pmatrix}$$

Составить такой план перегонок вагонов, при котором общая стоимость перевозок является минимальной.

8. Мясокомбинат имеет в своем составе три завода, на каждом из которых может изготавливаться один сорт колбасы. Мощности каждого заводов соответственно 400, 1200, 500 т/сут. Ежедневные потребности четырех магазинов, в которые поставляется этот сорт колбасы, составляют соответственно 100, 550, 490, 960 т/сут. Стоимость перевозок 1 т продукции задана матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 15 & 7 & 11 & 4 \\ 6 & 4 & 12 & 8 \\ 7 & 11 & 5 & 10 \end{pmatrix}$$

Составить оптимальный план перевозок продукции и вычислить мини-

мальную стоимость перевозок.

9. Для обслуживания двух авиалиний требуются самолеты трех типов. Потребности каждой авиалинии в самолетах каждого типа и количество самолетов, а также эксплуатационные затраты на самолет по каждой авиалинии даны в табл.

Таблица

Тип самолёта	Авиалинии		Количество самолётов
	1	2	
I	4	5	50
II	2	3	20
III	8	1	30
Потребности авиалинии, шт	60	40	

Распределить самолеты по авиалиниям так, чтобы сумма эксплуатационных расходов было минимальна.

10. В стране имеется четыре завода, производящие мобильные телефоны в объеме соответственно 127, 215, 45, 133 тыс. шт. в год. Продукция заводов поставляется в четыре специализированных магазина, потребности которых соответственно 185, 74, 146, 115 тыс. шт. в год. Стоимость перевозки 1 тысячи единиц продукции задана матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 11 & 3 & 1 \\ 5 & 6 & 7 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 2 \\ 14 & 10 & 10 & 21 \end{pmatrix}$$

Составить оптимальный план перевозок продукции и вычислить минимальную стоимость перевозок.

Задание 2. Получить комплексную оценку проектов по модели аддитивной свертки, методу «трудности», медианы Кемени (при несравнимых критериях) и методу потерь. Данные о проектах приведены в табл. При этом минимальное и максимальное значение показателей взять с 10% интервалом, а граничное значение с 5%.

Таблица

Вариант	Проект	Планируемая прибыль	Оценка риска	Обеспеченность ресурсами (%)	Стоимость проекта
1	I	35	0.45	44	2000
	II	30	0.7	66	1600
	III	32	0.5	89	3200
	IV	27	0.2	82	1200
2	I	700	0.3	75	590
	II	680	0.32	84	640

	III	640	0.34	95	700
	IV	710	0.4	81	510
3	I	200	0.15	72	300
	II	150	0.1	91	200
	III	400	0.8	87	145
	IV	160	0.22	87	120
4	I	70	0.3	72	1700
	II	50	0.2	91	1800
	III	65	0.32	76	2000
	IV	80	0.27	91	2200
5	I	190	0.12	83	1600
	II	200	0.14	84	1700
	III	170	0.2	91	1800
	IV	180	0.1	72	2000
6	I	100	0.7	60	100
	II	200	0.1	80	150
	III	800	0.6	70	200
	IV	600	0.3	20	170
7	I	100	0.29	18	250
	II	200	0.26	20	220
	III	500	0.12	27	230
	IV	150	0.09	60	170
8	I	90	0.1	70	100
	II	50	0.3	40	300
	III	40	0.8	100	80
	IV	80	0.9	90	50
9	I	500	0.9	80	220
	II	300	0.8	60	210
	III	200	0.72	78	160
	IV	400	0.65	70	130
10	I	100	0.11	40	120
	II	140	0.7	50	170
	III	180	0.8	60	150
	IV	80	0.5	30	130

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1. Методом динамического программирования решить задачу распределения ресурсов между предприятиями. 40 млн р. необходимо распределить между четырьмя предприятиями так, чтобы получить максимальный прирост выпуска продукции. Доходности от вложений $g_i(x_i)$ заданы табл., а вложения кратны 8 млн р.

Таблица

X_i $g_i(x_i)$	$g_1(x_1)$	$g_2(x_2)$	$g_3(x_3)$	$g_4(x_4)$
8	A	28	35	27
16	57	B	67	73
24	120	122	C	125
32	150	146	144	D
40	180	175	180	178

Значения А, В, С, D даны в табл.

Таблица

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	40	42	39	41	46	45	38	47	50	48
B	61	65	59	68	64	66	62	63	67	60
C	119	123	124	126	118	122	125	120	128	130
D	176	175	181	174	178	177	173	180	182	179

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1) Классификация задач оптимизации. Задачи условной и безусловной оптимизации. Задачи линейного и нелинейного программирования.
- 2) Классический метод решения задач оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Преобразование Валентайна.
- 3) Прикладные модели исследования операций.
- 4) Транспортная задача.
- 5) Задача о «назначениях».
- 6) Задача о «рюкзаке».
- 7) Задача о «камнях».
- 8) Задача распределения поисковых усилий.
- 9) Модель Марковица.
- 10) Задачи одномерной оптимизации.
- 11) Методы дихотомии, «золотого сечения».
- 12) Модель определения оптимального периода для реинвестирования средств.
- 13) Многомерная оптимизация без ограничений.
- 14) Градиентные и квазиньютоновские методы.
- 15) Многомерная оптимизация с ограничениями.
- 16) Метод штрафных и барьерных функций.
- 17) Многокритериальные задачи исследования операций Основные понятия и определения.
- 18) Свертывание критериев.
- 19) Аддитивные модели.
- 20) Определение весовых коэффициентов.
- 21) Модель трудности.
- 22) Медиана Кемени.
- 23) Матрица потерь.
- 24) Парето-оптимальное множество решений. Принципы оптимальности.
- 25) Задачи динамического программирования.
- 26) Многошаговые задачи принятия решений.
- 27) Принцип оптимальности Беллмана. Функциональное уравнение.

- 28) Задача распределения ресурсов.
- 29) Задача замены оборудования.
- 30) Задача размещения.
- 31) Простейшая задача управления запасами.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса, 1 стандартную задачу, 1 прикладную задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла, стандартная задача в 3 балла, прикладная задача оценивается в 5 баллов.

Максимальное количество набранных баллов на экзамене –12.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 10 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 10 до 12 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Классификация задач оптимизации	ПК-27, ПК-26, ПК- 15, ПК-14	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
2	Прикладные модели исследования операций	ПК-27, ПК-26, ПК- 15, ПК-14	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
3	Численные методы оптимизации	ПК-27, ПК-26, ПК- 15, ПК-14	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
4	Многомерная оптимизация без ограничений	ПК-27, ПК-26, ПК- 15, ПК-14	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
5	Многокритериальные задачи исследования операций	ПК-27, ПК-26, ПК- 15, ПК-14	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту
6	Задачи динамического программирования	ПК-27, ПК-26, ПК- 15, ПК-14	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Ответы на вопросы осуществляются с использованием выданных вопросов на бумажном носителе. Решение задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе либо при помощи компьютерной системы тестирования.

Время ответа на вопросы и задачи билета 60 мин. Затем осуществляется проверка экзаменационного билета экзаменатором, выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- 1) Аснина Н.Г. Исследование операций и методы оптимизации: практикум: учеб. пособие: рек. ВГАСУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : [б. и.], 2012 -69 с.
- 2) Баркалов С.А., Моисеев С.И., Порядина В.Л.. Математические методы в управлении и их реализации в MS EXCEL. Учебное пособие. Воронежский ГАСУ, 2015 г. - 264 с.
- 3) Гасилов В. В., Околелова Э. Ю. Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2010 –150 с.
- 4) Головинский П.А., Мищенко В.Я., Михайлов Е.М. Математические методы принятия управленческих решений в строительстве: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2008 -91 с.
- 5) Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.
- 6) Минько Э.В. Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Минько Э.В., Минько А.Э.— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2012.— 480 с.
- 7) Ширшиков Б.Ф. Организация, планирование и управление строительством: учебник. - М. : АСВ, 2012 -528 с., [2] л. цв. ил.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных

профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Работа в локальной сети с решением задач лабораторного практикума в MS Excel, в том числе с использованием встроенного метода “Поиск решения”.

№ п/п	Адрес для работы	Наименование Интернет-ресурса
1	http://www.iprbookshop.ru	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную методическую литературу.
2	http://scientbook.com	Свободная информационная площадка научного общения. Инструмент коммуникации, поиска людей и научных знаний.
3	http://e.lanbook.com	Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
4	http://www.public.ru	Интернет-библиотека предлагает широкий спектр информационных услуг: от доступа к электронным архивам публикаций русскоязычных СМИ и готовых тематических обзоров прессы до индивидуального мониторинга и эксклюзивных.
5	http://window.edu.ru/library	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
6	http://www.gks.ru	Официальный сайт

		Федеральной службы государственной статистики РФ.
7	http://www.voronezhstat.gks.ru	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира.
3. Персональный компьютер и ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.
4. Ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Исследование социально-экономических систем» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков формирования научного представления о методах оптимизации и исследования операций и применения изученных методов для построения и разработки математических моделей принятия оптимальных решений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно

	<p>фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>