

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»  
Кафедра «Математика и моделирование»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**Б.1.2.8 «Математические методы в организации  
транспортных процессов»**

направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов» (ТТПР)

Профиль: «Организация перевозок и управление  
на автомобильном транспорте»

форма обучения – заочная  
курс – 4  
семестр – 7  
зачетных единиц - 4  
всего часов – 144,  
в том числе: лекции – 6  
коллоквиум – нет  
практические занятия – 10  
лабораторные занятия – нет  
самостоятельная работа –  
128 зачет – нет экзамен – 7  
семестр РГР – нет курсовая  
работа – нет курсовой проект  
– нет

Рабочая программа составлена на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата)», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 06.03.2015 № 165;
- учебного плана СГТУ по направлению 23.03.01 «**Технология транспортных процессов**» (ТТПР) (квалификация - бакалавр).  
Дисциплина входит в цикл Б.1.2.9 учебного плана.

## *1. Цели и задачи дисциплины*

### *1.1. Цель преподавания дисциплины.*

В современной науке и технике математические методы исследования и проектирования играют все большую роль.

Применение современных методов и вычислительной техники позволяет находить оптимальные решения сложных задач планирования и управления работой автомобильного транспорта, повышать эффективность использования подвижного состава и снижать стоимость перевозок.

В настоящее время при оперативном планировании перевозок и пассажиров используются методы математического программирования, теории массового обслуживания, имитационного моделирования, математико-статистические и другие методы, знакомство с которыми и составляет цель настоящего курса.

Целью курса является также знакомство студентов с пакетами прикладных программ по математическому программированию.

### *1.2. Задачи изучения дисциплины.*

В задачи изучения курса входят:

- ознакомление студентов с принципами перечисленных выше экономико-математических расчётов и изучение их на примерах рассмотрения небольших по размерам задач, решение которых возможно вручную, а также решение этих же задач на компьютере с использованием пакетов прикладных программ типа «Matlab» или «Matcad».
- развитие у студентов навыков самостоятельно формулировать задачу в математической постановке и выбирать метод её решения.
- повышение математической культуры студентов.

## *2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО*

Дисциплина Б.1.2.9 «Математические методы в организации транспортных процессов» является дисциплиной вариативной части Блока 1 дисциплин ФГОС ВО по направлению подготовки «Технология транспортных процессов». Дисциплина обеспечивает изучение методов решения задач линейного программирования, оптимизационных задач дискретного типа, систем массового обслуживания, научно-исследовательскую работу.

Для успешного усвоения данной дисциплины студентами должны быть изучены такие разделы высшей математики, как линейная алгебра, векторная алгебра, функции нескольких переменных, а также студенты должны иметь начальные навыки работы на компьютере для работы с пакетами прикладных программ и информационной образовательной средой СГТУ.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

#### **Профессиональные компетенции (ПК):**

*Производственно-технологическая деятельность: способность определять параметры оптимизации транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности (ПК-9);*

*Расчетно-проектная деятельность: способность к расчету загрузки подвижного состава (ПК-20).*

В результате освоения содержания дисциплины «Математические методы в организации транспортных процессов» студент должен:

- **знать:**

основные законы естественнонаучных дисциплин и применять математические методы в профессиональной деятельности;

основы дисциплины; точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул; математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости.

- **уметь:**

приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

применять полученные знания к решению практических задач;

владеть новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его деятельности;

пользоваться прикладными пакетами программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разобраться в материале учебника;

разрабатывать наиболее эффективные схемы организации движения транспортных средств.

- **владеть:**

культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, уметь ставить цель и выбирать пути ее достижения;

основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

#### 4. Распределение трудоёмкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование ТЕМЫ	Часы / из них в интерактивной форме					
				Все-го	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9
<b>7 семестр</b>									
I		1,2	Решение системы линейных уравнений методом Жордано-Гаусса. Транспортная задача линейного программирования.	56	2	-	-	4	50
II		3-5	Общая задача линейного программирования и её применение на автом. транспорте. Симплекс – метод. Целочисленное программирование.	56	2	-	-	4	50
III		6-7	Определение кратчайших расстояний между пунктами транспортной сети. Применение теории массового обслуживания и имитационного моделирования на автом. транспорте	32	2	-	-	2	28
<b>Всего</b>				<b>144</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>128</b>

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1-2	2	1	Решение систем линейных уравнений методом Жордано-Гаусса. Математическая постановка транспортной задачи линейного программирования, основные определения и понятия. Построение первоначального опорного плана методами северо-западного угла, наименьших стоимостей, двойного предпочтения. Распределительный метод решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Приложения транспортной задачи: увеличение производительности автомобильного транспорта за счёт минимизации порожнего пробега; планирование автомобильных перевозок методом запрещения перевозок или блокирования клеток.	[1], [6], [5], [4], [2], [18]

3-5	2	2	<p>Линейные векторные <math>n</math>-мерные пространства. Линейная зависимость векторов. Базис <math>n</math>-мерного векторного пространства. Система единичных векторов <math>n</math>-мерного векторного пространства.</p> <p>Общие понятия линейного программирования. Построение математических моделей простейших экономических задач. Преобразование системы ограничений-неравенств в систему ограничений-равенств. Общая формулировка задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.</p> <p>Графический метод решения задачи линейного программирования.</p> <p>Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Применение общей задачи линейного программирования к решению некоторых экономических задач.</p> <p>Двойственность в линейном программировании. Несимметричные и симметричные двойственные задачи. Двойственный симплексный метод.</p> <p>Целочисленное программирование, постановка задачи, метод Гомори её решения. Некоторые экономические задачи целочисленного программирования.</p>	[6], [5], [4], [2], [18]
6-7	2	3	<p>Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения. Метод множителей Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Градиентные методы решения задач нелинейного программирования.</p> <p>Понятие динамического программирования. Задача определения кратчайших расстояний по заданной сети.</p> <p>Элементы теории массового обслуживания и имитационного моделирования на автомобильном транспорте.</p>	[6], [5], [4], [2], [4], [7], [13], [18]

### 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы по курсу «Математические методы в организации транспортных процессов» в учебном плане данного направления не предусмотрены.

### 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занят.	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
2	2	1	Транспортная задача линейного программирования: распределительный метод, метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи.	[5], [10], [4], [18]
1,3	2	2	Симплексный метод решения задач линейного программирования.	[5], [10], [4], [18]
4	2	3	Двойственный симплекс-метод.	[5], [10], [4], [18]
5	2	4	Целочисленное программирование.	[5], [10], [4], [18]
6-7	2	5	Графический метод решения задач нелинейного программирования. Определения кратчайших расстояний по заданной сети. Элементы теории массового обслуживания.	[5], [10], [4], [4], [7], [13], [18]

### **8. Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

### **9. Самостоятельная работа студентов**

<b>№ темы</b>	<b>Число часов</b>	<b>Задания, вопросы для самостоятельного изучения</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>
	128	<b>III семестр</b>	
1-7	128	Изучение теории по конспектам лекций, по основной и дополнительной литературе. Посещение консультаций на кафедре. Выполнение контрольной работы № 1.	Проверка дом. заданий Лекции  [1] - [13], [18]

### **10. Расчётно-графическая работа**

По учебному плану не предусмотрена расчётно-графическая работа.

### **11. Курсовая работа**

По учебному плану не предусмотрена курсовая работа.

### **12. Курсовой проект**

По учебному плану не предусмотрен курсовой проект.

### **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

#### **Профессиональные компетенции (ПК):**

*Производственно-технологическая деятельность: способность определять параметры оптимизации транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности (ПК-9);*

*Расчетно-проектная деятельность: способность к расчету загрузки подвижного состава (ПК-20).*

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

В качестве главных форм отчетности студентов выступают проверка правильности выполнения заданий контрольных работ и итоговая аттестация – экзамен – по изучаемой дисциплине.

Экзамен по данной дисциплине проводится в форме собеседования и (или) тестирования.

Оценку «отлично» студент получает, если при собеседовании ответы на поставленные вопросы по существу правильные и объективно полные.

Оценку «хорошо» - если при собеседовании ответ на поставленный вопрос по существу правилен, но недостаточно полно изложен с несущественными по смыслу ошибками.

Оценку «удовлетворительно» - если при собеседовании ответ на поставленный вопрос в основном правилен, но изложен неполно или с отдельными существенными ошибками.

Оценку «неудовлетворительно» - если при собеседовании ответ не раскрывает сущности поставленного вопроса.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в собеседования на консультациях на кафедре.

### 13.1 Составляющие компетенций

*Производственно-технологическая деятельность: способность определять параметры оптимизации транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности (ПК-9).*

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы дисциплины;</li> <li>– состояние предмета, его методологию, значение для практики, математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости, перспективы развития;</li> <li>– классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и решении задач планирования и управления транспортными системами, возможности реализации моделей с помощью ЭВМ.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять математическую постановку конкретной задачи и использовать методы линейного программирования при решении этих задач;</li> <li>– ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров;</li> <li>– применять полученные знания к решению практических задач, анализировать полученные результаты и принимать обоснованные решения.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными методами математического моделирования и методами оптимизации работы транспортных цепей;</li> <li>– новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его деятельности;</li> <li>– навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в слу-</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.

чае необходимости самостоятельно разбираться в материале учебника.		
--	--	--

*Расчетно-проектная деятельность: способность к расчету загрузки подвижного состава (ПК-20).*

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– транспортную задачу линейного программирования;</li> <li>– динамическое программирование;</li> <li>– теорию систем массового обслуживания;</li> <li>– суть математических моделей и методов, применяемых при формализации задач расчета загрузки подвижного состава.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.
<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить математические модели задач линейного программирования;</li> <li>– применять теорию динамического программирования;</li> <li>– анализировать и принимать обоснованные решения.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.
<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами решения задач планирования и управления, выработки прогнозов на будущее;</li> <li>– методами линейного программирования при оптимизации производственной программы, ассортиментной загрузке оборудования, планировании грузопотоков, решении производственно-транспортных задач и т.д.;</li> <li>– экспертными методами принятия решений в условиях неопределенности.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Экзамен, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.

### 13.2 Уровни освоения компетенций

*Производственно-технологическая деятельность: способность определять параметры оптимизации транспортных цепей и звеньев с учетом критериев оптимальности (ПК-9).*

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<b>Знает</b> – основы дисциплины; формулировку основных понятий; <b>Умеет</b> – решать известные задачи на основе аналогов; <b>Владеет</b> – навыками для решения практических задач.
Продвинутый (хороший)	<b>Знает</b> – состояние предмета, его методологию, значение для практики, литературу, которую он может использовать в случае необходимости, перспективы развития;



	<p><b>Умеет</b> – ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров;</p> <p><b>Владеет</b> – методами решения задач планирования и управления, которые могут применяться в области его деятельности.</p>
Высокий (отличный)	<p><b>Знает</b> – классификацию и суть математических моделей и методов, применяемых при формализации и решении задач планирования и управления транспортными системами, возможности реализации моделей с помощью ЭВМ.</p> <p><b>Умеет</b> – применять полученные знания к решению практических задач, анализировать полученные результаты;</p> <p><b>Владеет</b> – навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разбираться в материале учебника.</p>

*Расчетно-проектная деятельность: способность к расчету загрузки подвижного состава (ПК-20).*

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>Знает</b> – транспортную задачу линейного программирования;</p> <p><b>Умеет</b> – решать известные задачи на основе аналогов;</p> <p><b>Владеет</b> – навыками для решения практических задач.</p>
Продвинутый (хороший)	<p><b>Знает</b> – состояние предмета, его методологию, литературу, которую он может использовать в случае необходимости, перспективы развития;</p> <p><b>Умеет</b> – ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров;</p> <p><b>Владеет</b> – методами линейного программирования при оптимизации производственной программы, ассортиментной загрузке оборудования, планировании грузопотоков, решении производственно-транспортных задач и т.д.</p>
Высокий (отличный)	<p><b>Знает</b> – суть математических моделей и методов, применяемых при формализации задач расчета загрузки подвижного состава, возможности реализации моделей с помощью ЭВМ.</p> <p><b>Умеет</b> – применять полученные знания к решению практических задач, анализировать полученные результаты;</p> <p><b>Владеет</b> – навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разбираться в материале учебника.</p>

### 13.3 Вопросы для экзамена

Экзаменационные вопросы представляют собой основное содержание лекционного курса и берутся из вопросов, отрабатываемых на лекциях:

1. Приведите математическую формулировку транспортной задачи.
2. Методы построения начального плана перевозок.
3. Цикл, означенный цикл, сдвиг по циклу.
4. Вычисление стоимости перевозок данного плана.

5. Вычисление оценок свободных клеток в методе потенциалов.
6. Нахождение потенциалов.
7. Условия оптимальности в транспортной задаче.
8. Какие транспортные задачи называют открытыми, замкнутыми?
9. Как перейти от открытой транспортной задачи к замкнутой?
10. Усложненные постановки транспортных задач.
11. Для решения каких экономических задач применяется транспортная задача?
12. Что называется линией уровня функции цели, опорной прямой?
13. Как построить область допустимых решений?
14. Как графически найти точку, соответствующую оптимальному решению?
15. Чему равны координаты нормального вектора  $N$ ?
16. Когда функция цели  $F$  будет принимать и  $max$ , и  $min$  значения на данной области допустимых решений? Когда не ограничена и сверху и снизу?
17. Как формулируется в общем виде задача линейного программирования?
18. Как перейти от системы ограничений-неравенств к системе ограничений-равенств?
19. Условия оптимального плана?
20. Какие вектора образуют базис?
21. Какие переменные называются базисными, а какие - свободными?
22. Какие задачи линейного программирования решаются графически?
23. Как составляются симплекс-таблицы?
24. Условие оптимальности плана задачи на  $max$  и на  $min$ ?
25. Как перейти от одной симплекс-таблицы к следующей?
26. Какие задачи являются двойственными?
27. Как связаны решения двойственных задач?
28. В чем состоит сущность двойственного симплекс-метода?
29. Какие задачи можно решать двойственным симплекс-методом?
30. Как может быть записана система ограничений, чтобы задачу можно было решать двойственным симплекс-методом?
31. Сформулируйте алгоритм решения задачи линейного программирования двойственным симплекс-методом.
32. Как в двойственном симплекс-методе выбирается разрешающий (ведущий) элемент?
33. Когда при решении задачи двойственным симплекс-методом переходим к отысканию оптимального решения обычным симплекс-методом?
34. Как в двойственном симплекс методе перейти от одной симплекс-таблицы к следующей?
35. Когда при решении двойственным симплекс-методом задача не имеет решения?
36. Какие экономические задачи относятся к задачам целочисленного программирования?
37. Сформулируйте задачу целочисленного программирования.
38. В чем состоит метод Гомори?
39. Как составить дополнительное ограничение, если компоненты оптимального плана задачи являются дробными?
40. Какие значения может принимать дробная часть числа?
41. Сформулируйте алгоритм решения целочисленной задачи линейного программирования.
42. Когда задача линейного программирования не имеет целочисленного решения?
43. Какой геометрический смысл имеет введение дополнительного ограничения?
44. Какие задачи называются частично целочисленными?
45. Сформулируйте алгоритм решения частично целочисленной задачи линейного программирования?
46. Что называется звеном, сетью?
47. Приведите постановку задачи определения кратчайших расстояний по заданной сети.

48. Расскажите алгоритм решения задачи определения кратчайших расстояний по заданной сети.
49. Что понимается под характеристикой маршрута и как вычисляются эти величины?
50. В каком случае изменяется характеристика точки?

### ***13.4. Тестовые задания по дисциплине***

Тесты размещены на сайте СГТУ в системе тестирования АСТ-тест.

### ***14. Образовательные технологии***

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины «Математические методы в организации транспортных процессов» используются следующие формы проведения занятий:

- теоретические лекции с изложением определений основных математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих математических понятий и их взаимосвязей друг с другом;
- практические занятия с более подробным изучением основных свойств математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и задачах;
- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины и по решению задач повышенной сложности;
- самостоятельная работа по решению прикладных задач с целью развития самостоятельного умения и последующее обсуждение проделанной работы во время индивидуальных и коллективных консультаций;
- самостоятельная работа по выполнению индивидуальных заданий по основным разделам дисциплины;
- самостоятельная работа по выполнению домашних заданий к практическим занятиям по основным разделам дисциплины.

### ***15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине***

#### ***15.1. Обязательные издания***

1. Бугров Я.С. Высшая математика: в 3-х т.: учеб. для вузов / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; под ред. В.А. Садовниченко. 8-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2006. – Т.1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии, - 284 с.: ил.; 21 см.

Экземпляры всего: 27

2. Сборник задач и упражнений по высшей математике : математическое программирование : учеб. пособие / под общ. ред.: А. В. Кузнецова, Р. А. Рутковского. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 448 с.

Экземпляры всего: 15

3. Грешилов А.А. Прикладные задачи математического программирования: учеб. пособие / А.А. Грешилов. – 2-е изд., доп. – М.: Логос, 2006. – 288 с.: ил.; 22 см.

Экземпляры всего: 5

4. Математические методы принятия решений : учеб. пособие / А. А. Грешилов. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 584 с.

Экземпляры всего: 24

5. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения : учеб. пособие / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. - М. : ИЦ "Академия", 2006. - 256 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование).

Экземпляры всего: 18

6. Математика для технических вузов. Специальные курсы [Электронный ресурс] : учеб. / А. Д. Мышкис. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - Систем. требования: Прил. :Pentium III 900 МГц ; Adobe Acrobat Reader. - Загл. с этикетки диска. - Электрон. аналог печ. изд. - Диски помещены в контейнер 14X12 см. - Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/Ld\\_2.pdf](http://lib.sstu.ru/books/Ld_2.pdf). - Б. ц.

7. Перегудов А. Б. Математические модели в организации транспортных процессов : учеб. пособие для студ. напр. "Технология транспортных процессов" / А. Б. Перегудов, С. П. Павлов ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2013. - 84 с. : ил. ; 21 см.

Экземпляры всего: 40 Математические модели в организации транспортных процессов

[Электронный ресурс] :

учеб. пособие для студ. направления "Технология транспортных процессов" / А. Б. Перегудов, С. П. Павлов ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Электронный аналог печатного издания. - Диск помещен в контейнер 14X12 см. - Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_1\\_13.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_1_13.pdf). - б. ц.

8. Системный анализ и математические модели принятия решений : учеб. пособие для студ. всех спец. и напр. / С. П. Павлов, А. Б. Перегудов ; М-во образования и науки РФ, Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2013. - 128 с.

Экземпляры всего: 51 Системный анализ и математические модели принятия решений

[Электронный ресурс] :

учеб. пособие для студ. всех спец. и направлений / С. П. Павлов, А. Б. Перегудов ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - б. ц. Электронный аналог печатного издания. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Режим доступа :[http://lib.sstu.ru/books/zak\\_6\\_13.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak_6_13.pdf)

## ***15.2. Дополнительные издания***

9. Конюховский П.В. Математические методы исследования операций в экономике: учеб. пособие / П.В. Конюховский. – СПб.: Питер, 2000. – 208 с.; 21 см.

Экземпляры всего: 12 10. Сборник задач и упражнений по высшей математике: Математическое программирование [Текст] : учеб. пособие для студ. эконом. спец. вузов / В. А. Сокович, Н. И. Холод ; ред.

А. В. Кузнецов. - Минск : "Вышэйшая школа", 1995. - 382 с.

Экземпляры всего: 2 11. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И. и др. Математическое программирование. Уч. пособие

для вузов. М., Высшая школа, 1976. – 76

с. Экземпляры всего: 23

12. Методы прикладной теории массового обслуживания / А. П. Кирпичников. - Казань : Казан. ун-т, 2011. - 200 с.

Экземпляры всего: 1

13. Геронимус Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автом. транспорте. М., Транспорт, (1977, 1982, 1988). – 160 с. : ил. ; 22 см.

Экземпляры: всего 28

14. Кожин А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобилями. М., Высш. Школа, 1979. – 304 с.

Экземпляры всего: 37

15. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие для студентов экон. спец. вузов.-М.:Высш. шк.,(1986, 1993). – 317 с.

Экземпляры всего: 39

16. Справочник по математике для научных работников и инженеров : определения, теоремы, формулы / Г. Корн, Т. Корн. - 6-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, (1974, 1984, 2003). - 832 с.

Экземпляры всего: 15

### ***15.3. Периодические издания***

17. Прикладная математика и механика.

Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7956](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7956)

### ***15.4. Интернет ресурсы***

18. Информационная образовательная среда ИОС СГТУ <http://www.sstu.ru/ios>.

19. Сайт <http://xplusy.isnet.ru> – Математика для студентов содержит множество ссылок на различные сайты с лекциями, учебниками и электронными учебниками по математике.

20. Образовательный математический сайт (<http://www.exponenta.ru/>)

21. <http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/melellib/3321-elreselibonline> электронный читальный зал СГТУ, учебники и другая литература по всем дисциплинам.

22. <http://symplex.ru/item.php?id=57> учебники по математике, российский информационный ресурс.

23. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/1260573/> учебники по математике /Саратов/

24. <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/fedorov/index4.asp> лабораторные работы по математике, российский информационный ресурс.

25. <http://shop.top-kniga.ru/books/item/in/112291/> решение типовых задач по математике и другим дисциплинам.

### ***16. Материально-техническое обеспечение***

Занятия проводятся – в аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий. Проведение ряда занятий, в том числе самостоятельных работ, планируется в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для изучения лекционного материала;
- учебный материал в электронном виде (конспекты лекций, методические указания по выполнению домашних заданий);
- презентации лекционного курса;
- тестовые задания для контроля знаний.

*Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из:*

- ОС Windows NT, XP и др;
- пакет Ms. Office 2007;
- пакет MATLAB 7.0.