

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Куижева Саида Казбековна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2021 14:17:22  
Уникальный программный ключ:  
71183e1134ef9cfa69b206d480271b3c1a975e6f

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет** \_\_\_\_\_ **Управления** \_\_\_\_\_

**Кафедра** \_\_\_\_\_ **Менеджмента и региональной экономики** \_\_\_\_\_



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.01 Математические методы в управлении

по направлению подготовки (специальности)  
бакалавров 38.03.02 Менеджмент

по профилю подготовки  
(специализации) Менеджмент

квалификация (степень)  
выпускника бакалавр

программа подготовки бакалавриат  
академический/прикладной бакалавриат/магистратура (при наличии программы подготовки во ФГОС ВО)

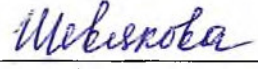
форма обучения очная, очно-заочная, заочная

год начала  
подготовки 2021

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 38.03.02 Менеджмент

Составитель рабочей программы:

Доцент, кандидат физико-математических наук, доцент  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

Шевякова О.П.  
(Ф.И.О.)


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Математики, физики и системного анализа

---

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«23» 08 2021 г.

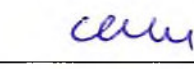
  
(подпись)

Демина Т.И.  
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

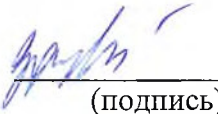
«23» 08 2021 г.

Председатель  
научно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

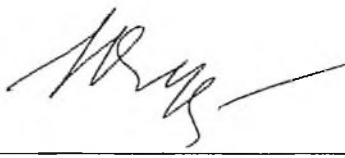
Задорожная Л.И.  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«23» 08 2021 г.

  
(подпись)

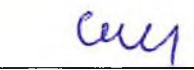
Зарубин В.И.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник УМУ  
«23» 08 2021 г.

  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению (специальности)

  
(подпись)

Задорожная Л.И.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Математические методы в управлении» реализуется и осваивается с целью усвоения студентами теоретических знаний и приобретения элементарных практических навыков по формулированию прикладных экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений.

### Задачи дисциплины.

1. Ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности.
2. Дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых в экономико-математическом моделировании.
3. Научить интерпретировать результаты экономико-математического моделирования и применять их для обоснования хозяйственных решений.
4. Сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения приложений экономико-математического моделирования в процессе профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина «Математические методы в управлении» входит в перечень дисциплин вариативной части блока 1 подготовки бакалавра по направлению «Менеджмент».

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ОП выражается в следующем.

Дисциплине «Математические методы в управлении» предшествует изучение дисциплины «Математика».

В результате освоения предшествующей дисциплины студент должен:

*знать:*

- основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, математического анализа;

- элементы теории вероятностей и математической статистики.

*уметь:*

- выполнять операции с матрицами;
- выполнять геометрические построения;
- находить производные функций одной переменной и частные производные функций нескольких переменных;

- доказывать математические утверждения;

*владеть:*

- приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа;

- навыками использования математических справочников.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: теория систем и системный анализ; методы принятия управленческих решений и др.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемые результаты освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**общекультурные компетенции (ОК):**

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-6),

**общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений (ОПК-2);

### **профессиональные компетенции (ПК):**

- владение навыками поэтапного контроля реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов, умением координировать деятельность исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений в области функционального менеджмента для достижения высокой согласованности при выполнении конкретных проектов и работ (ПК-7).

Планируемые результаты обучения по дисциплине.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

**иметь:** базовые знания о математических методах, применяемых в управлении; представление о способах самоорганизации и самообразования; представление о содержании и процессе реализации бизнес-планов (ОК-6, ОПК-2, ПК-7);

**знать:** пути и средства профессионального самосовершенствования, систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления (ОК-6); принципы, формы управленческих решений (ОПК-2); принципы моделирования и управления бизнес-процессами и распределением работ (ПК-7);

**уметь:** анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания) (ОК-6); формулировать организационно-управленческие решения и распределять обязанности (ОПК-2); описывать процедуры выполнения работ и определять способы контроля (ПК-7);

**владеть:** навыками организации самообразования; способностями аргументировать принятые решения и объяснять их последствия (ОК-6); современными методиками принятия и реализации организационно-управленческих решений (ОПК-2); аналитическим и техническим инструментарием разработки процедур и методов контроля (ПК-7).

## **4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоёмкость дисциплины**

### **4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		3
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>51,25/1,42</b>	<b>51,25/1,42</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	34/0,94	34/0,94
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>56,75/1,58</b>	<b>56,75/1,58</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Контрольные работы	11/0,31	11/0,31
Составление плана-конспекта	45,75/1,27	45,75/1,27
Подбор и анализ примеров		
<b>Контроль (всего)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Форма промежуточной аттестации: (зачет)		зачет
<b>Общая трудоёмкость (часы/ з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

#### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е	Семестры
		4
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>12,25/0,35</b>	<b>12,25/0,35</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	6/0,17	6/0,17
Практические занятия (ПЗ)	6/0,17	6/0,17
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,01	0,25/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0	0
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>92/2,55</b>	<b>92/2,55</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Контрольные работы		
Реферат		
Составление плана-конспекта, решение типовых задач	92/2,55	92/2,55
<b>Контроль (всего)</b>	<b>3,75/0,10</b>	<b>3,75/0,10</b>
Форма промежуточной аттестации: (зачет)		зачет
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
3 семестр									
1.	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования	1	1	2				2	Письменный опрос по теоретическому материалу
2.	Межотраслевой баланс и структура цен в экономике	2	1	2				4	
3.	Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования	3-6	4	8				8	Контрольная работа, письменный опрос по теоретическому матери-

4.	Теория двойственности в линейном программировании, её прикладное значение	7-8	2	4			6	алу, тестирование
5.	Задачи целочисленного программирования	9	2	2			6	Контрольная работа
6.	Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче	10-12	2	6			6	Контрольная работа
7.	Динамическое программирование и его применение в менеджменте	13,14	2	4			6	Контрольная работа, письменный опрос по теоретическому материалу
8.	Задачи нелинейного программирования	15,16	2	4			10	
9.	Экономические приложения нелинейного программирования	17	1	2			8,75	
10.	Промежуточная аттестация	17	-	-		0,25	-	Зачет в устной форме
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>34</b>		0,25	<b>56,75</b>	

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					
		Л	С/ЛЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР
<b>4 семестр</b>							
1.	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования	-	-				8
2.	Межотраслевой баланс и структура цен в экономике	-	-				8
3.	Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования	2	2				10
4.	Теория двойственности в линейном программировании, её прикладное значение	2	2				10
5.	Задачи целочисленного программирования	-	-				10
6.	Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче	2	2				12
7.	Динамическое программирование и его применение в менеджменте	-	-				14

8.	Задачи нелинейного программирования	-	-				10
9.	Экономические приложения нелинейного программирования	-	-				10
10.	Промежуточная аттестация: зачет в устной форме			0,25		3,75	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0,25</b>		<b>3,75</b>	<b>92</b>

5.3. Содержание разделов дисциплины «Математические методы в управлении», образовательные технологии  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоёмкость (часы/зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.	Сфера и границы применения микро-математического моделирования	1/0,03	-	<p>Понятие экономико-математической модели. Принцип гомоморфизма - научная основа моделирования. Определение экономико-математического моделирования по В.С. Немчинову.</p> <p>Типичные задачи, решаемые при помощи моделирования. Условия применимости, преимущества и недостатки метода моделирования.</p> <p>Этапы экономико-математического моделирования.</p> <p>Классификация экономико-математических методов и моделей.</p>	ОК-6 ОПК-2 ПК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить классификацию моделей.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора экономико-математических моделей для решения прикладных задач</p>	Обсуждение дискуссионных моментов
Тема 2.	Межотраслевой баланс и структура цен в экономике	1/0,03	-	<p>Балансовый метод. Статистическая таблица «Задачи-выпуск». Основная модель межотраслевого баланса по В. Леонтьеву.</p> <p>Экономические приложения модели межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных затрат, их экономический смысл.</p> <p>Система цен в модели межотраслевого баланса.</p>	ОК-6 ОПК-2 ПК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обоснования хозяйственных решений с применением экономических методов и моделей.</p>	Проблемная лекция
Тема 3.	Применение линейного програм-	4/0,11	2/0,05	Принцип оптимальности в планировании и управлении.	ОК-6 ОПК-2	<b>Знать:</b> основные понятия раздела.	Проблемная лекция



	мирования в математических моделях оптимального планирования			<p>Формы записи задачи линейного программирования и их интерпретация.</p> <p>Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.</p> <p>Симплексный метод. Отыскание опорного решения.</p> <p>Экономические приложения линейного программирования: основная задача народнохозяйственного планирования по Л.В. Канторовичу, основная задача производственного планирования.</p>	ПК-7	<p><b>Уметь:</b> адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач.</p>	
Тема 4.	Теория двойственности в линейном программировании, её прикладное значение	2/0,05	2/0,05	<p>Формулировка двойственной задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация.</p> <p>Теоремы двойственности и их экономическое значение. Понятие двойственной оценки ограничения и активно обусловленной оценки ресурса. Стоимостная интерпретация двойственных оценок. Использование теории двойственности для научного обоснования цен на реализуемую продукцию.</p> <p>Проверка адекватности линейной экономико-математической модели с помощью двойственных оценок.</p>	ОК-6 ОПК-2 ПК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач.</p>	Решение проблемных задач
Тема 5.	Задачи целочисленного программирования	2/0,05	-	<p>Постановка задачи целочисленного программирования.</p> <p>Графическое решение задачи целочисленного программирования.</p>	ОК-6 ОПК-2 ПК-7	<p><b>Знать:</b> основные математические модели.</p> <p><b>Уметь:</b> адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.</p>	Проблемная лекция

				Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори.				кретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. <b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач.	
Тема 6.	Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче	2/0,05	2/0,06	<p>Формулировка и варианты постановки транспортной задачи.</p> <p>Постановка транспортной задачи по критерию стоимости в матричной форме.</p> <p>Построение исходного опорного плана транспортной задачи методами «северо-западного» угла, минимального элемента, аппроксимации Фогеля. Понятие цикла.</p> <p>Метод потенциалов. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.</p> <p>Решение транспортной задачи распределительным методом.</p> <p>Использование транспортной задачи для планирования рынка сбыта продукции с учётом различий издержек производства в подразделениях (филиалах) и транспортных затрат.</p>	ОК-6 ОПК-2 ПК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия раздела.</p> <p><b>Уметь:</b> адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач.</p>	Проблемная лекция		
Тема 7.	Динамическое программирование и его применение в менеджменте	2/0,06	-	<p>Постановка и графическое представление задачи динамического программирования.</p> <p>Понятие критического пути.</p> <p>Принцип оптимальности Беллмана.</p> <p>Алгоритм решения задачи динамического программирования.</p> <p>Экономические приложения динамического программирования.</p>	ОК-6 ОПК-2 ПК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия раздела</p> <p><b>Уметь:</b> адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию.</p>	Обсуждение дискуссионных моментов		

Тема 8.	Задачи нелинейного программирования	2/0,06	-	<p>Формулировка общей задачи математического программирования. Классификация задач нелинейного программирования.</p> <p>Понятие о функции Лагранжа.</p> <p>Теорема Куна-Таккера для общей и выпуклой задач математического программирования. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа в оптимуме задачи математического программирования.</p> <p>Функциональная матрица задачи математического программирования в точке оптимума и её свойства.</p>	ОК-6 ОПК-2 ПК-7	<p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач</p> <p><b>Знать:</b> основные понятия раздела</p> <p><b>Уметь:</b> адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач.</p>	Проблемная лекция
Тема 9.	Экономические приложения нелинейного программирования	1/0,03	-	<p>Градиентные методы численного решения задач выпуклого программирования. Программное обеспечение выпуклого программирования. Линеаризация задач выпуклого программирования. Сепарабельное программирование и его применение для приближённого решения невыпуклых задач математического программирования.</p> <p>Практические приложения числовых моделей нелинейного программирования. Значение нелинейного программирования в моделировании сбыта при конечной эластичности спроса по цене.</p> <p>Анализ компенсационных эффектов при исследовании потребительского спроса. Уравнение Слуцкого.</p>	ОК-6 ОПК-2 ПК-7	<p><b>Знать:</b> основные понятия раздела</p> <p><b>Уметь:</b> адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач.</p>	Проблемная лекция
	<b>Итого</b>	<b>17/0,47</b>	<b>6/0,17</b>				

**5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах/трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования	Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей.	2/0,05	-
2.	Межотраслевой баланс и структура цен в экономике	Балансовый метод. Статистическая таблица «Затраты-выпуск». Основная модель межотраслевого баланса по В. Леонтьеву. Экономические приложения модели межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных затрат, их экономический смысл.	2/0,05	-
3.	Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования	Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными. Симплексный метод.	8/0,22	2/0,05
4.	Теория двойственности в линейном программировании, её прикладное значение	Формулировка двойственной задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и их экономическое значение.	4/0,11	2/0,06
5.	Задачи целочисленного программирования	Графическое решение задачи целочисленного программирования. Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори.	2/0,06	-
6.	Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче	Решение транспортной задачи методом потенциалов, распределительным методом. Контрольная работа «Транспортная задача»	6/0,17	2/0,06
7.	Динамическое программирование и его применение в менеджменте	Постановка и графическое представление задачи динамического программирования. Понятие критического пути. Принцип оптимальности Беллмана. Экономические приложения динамического программирования.	4/0,11	-
8.	Задачи нелинейного программирования	Графоаналитическое решение задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.	4/0,11	-

9.	Экономические приложения нелинейного программирования	Градиентные методы численного решения задач выпуклого программирования. Линеаризация задач выпуклого программирования. Практические приложения числовых моделей нелинейного программирования.	2/0,06	-
	<b>Итого</b>		<b>34/0,94</b>	<b>6/0,17</b>

**При проведении практических занятий** создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типовых задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

#### **5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### **5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

#### **5.7. Самостоятельная работа студентов**

При организации внеаудиторной **самостоятельной работы** по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение учебного материала, перенесённого с аудиторных занятий на самостоятельную проработку;
- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы;
- выполнение расчетно-графических домашних заданий;
- подготовку к контрольному срезу знаний, тестированию, зачету.

### 5.7.1. Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ОФО

Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
1. Анализ модели на чувствительность (геометрический метод).	Составление плана-конспекта. Решение ЗЛП, проведение анализа полученного решения.	5 неделя	10/0,28
2. Альтернативный оптимум: признак бесконечности множества оптимальных планов.	Составление плана-конспекта.	6 неделя	7/0,19
3. Контрольная работа «Задачи линейного программирования»	Решение типовых задач	5-7 недели	8/0,22
4. Анализ решения задачи линейного программирования.	Составление плана-конспекта. Решение ЗЛП, проведение анализа полученного решения.	7 неделя	12/0,33
5. Индивидуальное задание по разделу «Целочисленное программирование»	Решение и анализ полученного решения	10 неделя	8/0,22
6. Контрольная работа «Задачи нелинейного и динамического программирования»	Решение типовых задач	14-16 недели	11,75/0,33
<b>ИТОГО:</b>			<b>56,75/1,58</b>

### 5.7.2. Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ЗФО

Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах/трудоемкость в з.е.
1. Сфера и границы применения экономико-математического моделирования	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	1-2 недели	8/0,22
2. Межотраслевой баланс и структура цен в экономике	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	3-4 недели	8/0,22
3. Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	5-6 недели	10/0,28
4. Теория двойственности в линейном программировании, её прикладное значение	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	7-8 недели	10/0,28
5. Задачи целочисленного программирования	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	9-10 недели	10/0,28
6. Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	11-12 недели	12/0,33

7. Динамическое программирование и его применение в менеджменте	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	13-14 недели	14/0,38
8. Задачи нелинейного программирования	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	15 неделя	10/0,28
9. Экономические приложения нелинейного программирования	Составление плана-конспекта. Подбор и анализ примеров. Решение типовых задач	16-17 недели	10/0,28
<b>ИТОГО:</b>			<b>92/2,55</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

1. Беданок, М.К. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: учебно-методическое пособие / М.К. Беданок, Л.Н. Мамадалиева. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2014. - 99 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgu.ru:8002/libdata.php?id=2100024905>

### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Гармаш, А.Н. Математические методы в управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова. - М.: Вузовский учебник: Инфра-М, 2012. - 272 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=242620>

2. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. - М.: Дашков и К, 2017. - 186 - ЭБС «Znanium. com.» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/415314>

3. Хуснутдинов, Р.Ш. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. - ЭБС «Znanium. com.» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/>

4. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / А.И. Новиков - М.: Дашков и К, 2017. - 532 с. - ЭБС «Znanium. com.» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/937492>



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математические методы в управлении»

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану ОФО)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
<b>ОК-6 Способность к самоорганизации и самообразованию</b>	
1	Философия
1	Персональный менеджмент
1,2	Математика
2	Психология
2	История и культура адыгов
3	<i>Математические методы в управлении</i>
<b>ОПК-2 Способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений</b>	
1,2	Математика
3,4	Учет и анализ (финансовый учет, управленческий учет, финансовый анализ)
3	<i>Математические методы в управлении</i>
3	Экология
5,6	Методы принятия управленческих решений
7	Корпоративная социальная ответственность
<b>ПК-7 Владение навыками поэтапного контроля реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов, умением координировать деятельность исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений в области функционального менеджмента для достижения высокой согласованности при выполнении конкретных проектов и работ</b>	
3	<i>Математические методы в управлении</i>
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану ЗФО)	Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
<b>ОК-6 Способность к самоорганизации и самообразованию</b>	
1	Философия
1	Персональный менеджмент
1,2	Математика
2	Психология
2	История и культура адыгов
4	<i>Математические методы в управлении</i>
<b>ОПК-2 Способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений</b>	

1,2	Математика
4	<i>Математические методы в управлении</i>
4	Экология
5,6	Учет и анализ (финансовый учет, управленческий учет, финансовый анализ)
5,6	Методы принятия управленческих решений
9	Корпоративная социальная ответственность
9	Социология управления
<b>ПК-7 Владение навыками поэтапного контроля реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов, умением координировать деятельность исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений в области функционального менеджмента для достижения высокой согласованности при выполнении конкретных проектов и работ</b>	
4	<i>Математические методы в управлении</i>
9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
9	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			Наименование оценочного средства	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		отлично
<b>ОК-6 Способность к самоорганизации и самообразованию</b>					
<b>знать:</b> пути и средства профессионального самосовершенствования, систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
<b>уметь:</b> анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания).	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>владеть:</b> навыками организации самообразования.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-2 Способность находить организационно-управленческие решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений</b>					
<b>знать:</b> правовые основы организации труда, основы менеджмента персонала организации; принципы, формы управленческих решений.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
<b>уметь:</b> определять степень важности деловых решений и уровень собственной компетентности и ответственности; формулировать организационно-управленческие решения и распределять обязанности.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются большие ошибки	Сформированные умения	
<b>владеть:</b> способностями аргументировать принятые решения и объяснять их последствия; современными методиками принятия и реализации организационно-управленческих решений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

<b>ПК-7 Владение навыками поэтапного контроля реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов, умением координировать деятельность исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений в области функционального менеджмента для достижения высокой согласованности при выполнении конкретных проектов и работ</b>					
<b>знать:</b> принципы моделирования и управления бизнес-процессами и распределением работ.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>уметь:</b> описывать процедуры выполнения работ и определять способы контроля.					
<b>владеть:</b> аналитическим и техническим инструментарием разработки процедур и методов контроля.					

**7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Задания для контрольной работы (по темам дисциплины)**

**Тема «Транспортная задача»**

**Задание 1.** Составить начальный опорный план методом наименьшей стоимости и найти оптимальный план перевозок, при котором транспортные издержки были бы минимальными, методом потенциалов или распределительным методом. Стоимость перевозки единицы груза, его запасы и потребности в нем указаны в таблице.

Поставщики	Потребители				Запасы
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
$A_1$	9	10	11	12	20
$A_2$	8	4	3	5	60
$A_3$	7	6	1	2	20
Потребности	40	20	10	30	100

**Задание 2.** Решить ТЗ открытого типа.

В трех хранилищах  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  имеется соответственно 70, 90 и 50 т топлива. Требуется спланировать перевозку топлива четырем потребителям  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_4$ , спрос которых равен соответственно 50, 70, 40 и 40 т так, чтобы затраты на транспортировку были минимальны. Стоимость перевозки 1 т указана в таблице.

Хранилища	Потребители				Запас топлива, т
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	
	Стоимость перевозки 1 т топлива, ден. ед.				
$A_1$	5	2	3	6	70
$A_2$	4	3	5	7	90
$A_3$	2	4	1	5	50
Потребность в топливе, т	50	70	40	40	210 > 200

**Задание 3.** Решить ТЗ, исходные данные которой приведены в таблице, при дополнительных условиях: из пункта  $A_1$  в пункт  $B_2$  необходимо перевезти ровно 100 ед. груза, из  $A_3$  в пункт  $B_1$  не более 200 ед. груза.

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$a_i$
$A_1$	1	5	6	200
$A_2$	2	6	7	300
$A_3$	3	7	8	500
$b_j$	500	400	100	1000

### Тема «Задачи линейного программирования»

**Задание 1.** Составить математическую модель задачи и решить графически.

На изготовление двух видов продукции  $P_1$  и  $P_2$  требуется три вида сырья  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$ . Запасы каждого вида сырья ограничены и составляют соответственно 10, 10 и 4 усл. ед.

При заданной технологии известно количество сырья, необходимое для изготовления единицы каждого из видов продукции, а также прибыль, получаемая при реализации единицы продукции.

Сырье	Продукция		Запасы сырья
	$P_1$	$P_2$	
$S_1$	1	2	10
$S_2$	2	1	10
$S_3$	1	0	4
Прибыль	4	1	

Составить такой план выпуска продукции видов  $P_1$  и  $P_2$ , при котором прибыль от реализации всей продукции была бы максимальной.

**Задание 2.** Решить графически ЗЛП.

$$\max(\min) Z = 2x_1 + x_2 - 3;$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq -2, \\ x_1 - 3x_2 \geq -18, \\ x_1 + 2x_2 \geq 22, \\ x_1 \leq 12, \\ x_2 \geq 6. \end{cases}$$

**Задание 3.** Решить графически ЗЛП.

$$\max(\min) Z = 8x_1 + x_2 - 3x_3;$$

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

**Задание 4.** 1) Решить ЗЛП симплексным методом:

$$\max Z = 2x_1 - x_2 + x_3;$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 \leq 2, \\ x_2 - 2x_3 \leq 4, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 3; \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,3}. \end{cases}$$

2) Для данной задачи записать двойственную задачу.

3) Используя решение исходной задачи и соответствие между переменными прямой и двойственной задач, найти оптимальное решение двойственной задачи.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная литература

1. Гармаш, А.Н. Математические методы в управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова. - М.: Вузовский учебник: Инфра-М, 2012. - 272 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=242620>
2. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / А.И. Новиков – М.: Дашков и К, 2017. - 532 с. - ЭБС «Znanium. com.» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/937492>

### 8.2. Дополнительная литература

3. Хуснутдинов, Р.Ш. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. - ЭБС «Znanium. com.» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/>
4. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. – М.: Дашков и К, 2017. - 186 - ЭБС «Znanium. com.» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/415314>
5. Беданок, М.К. Математическое и имитационное моделирование экономических процессов: учебно-методическое пособие / М.К. Беданок, Л.Н. Мамадалиева. - Майкоп: Кучеренко В.О., 2014. - 99 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024905>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- <http://www.mathprofi.ru/> - ресурс предназначен для студентов технических, экономических и гуманитарных специальностей. Каждый, кто осваивает высшую математику, найдет немало полезных учебных материалов, изложенных в доступной форме.
- <https://www.webmath.ru/> - математические онлайн сервисы для помощи школьникам и студентам с решением задач по математике, физике, теории вероятности и многим другим предметам. На сайте представлено много онлайн калькуляторов.
- <https://math.semestr.ru/> - онлайн калькуляторы по различным разделам математики.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Совершенствование методов управления и планирования хозяйственной деятельности в значительной мере связано с применением в экономической науке и практике математических методов исследования.

*Цель курса «Математические методы в управлении» в системе подготовки менеджера* – освоение необходимых теоретических знаний и приобретение элементарных практических навыков по формулированию прикладных экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений.

*Задачи* изучения дисциплины «Математические методы в управлении» состоят в ознакомлении студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности; с наиболее распространёнными математическими методами, используемыми в экономико-математическом моделировании; умении интерпретировать результаты экономико-математического моделирования и применять их для обоснования хозяйственных решений; в формировании основы для дальнейшего самостоятельного изучения приложений экономико-математического моделирования в процессе профессиональной деятельности

*Целью лекций* является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и задачами; истории появления наиболее важных понятий и результатов.

*Целью практических занятий* является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать примеры и задачи для последующего применения математических методов в экономических, технических и социальных приложениях.

*Задачи изучения дисциплины* состоят в реализации требований, установленных в ФГОС ВО подготовке бакалавров по направлению «Менеджмент».

### Методические указания по подготовке к практическим занятиям

№	Раздел	Рассматриваемые вопросы	Рекомендуемая литература
1.	Сфера и границы применения экономико-математического моделирования	Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей.	[1], стр. 5-13 [2], стр. 8-12
2.	Межотраслевой баланс и структура цен в экономике	Балансовый метод. Статистическая таблица «Затраты-выпуск». Основная модель межотраслевого баланса по В. Леонтьеву. Экономические приложения модели межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных затрат, их экономический смысл.	[4], стр. 43-50 [2], стр. 151-159
3.	Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования	Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными.	[3], стр. 81-85 [2], стр.13-17
4.	Применение линейного про-	Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, графич-	[3], стр. 85-88 [2], стр.17-25



	граммирования в математических моделях оптимального планирования	ческий метод решения задач линейного программирования с $n$ переменными.	
5.	Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования	Симплексный метод.	[1], стр. 48-62 [3], стр. 88-92 [2], стр.25-40
6.	Применение линейного программирования в математических моделях оптимального планирования	Симплексный метод.	[1], стр. 48-62 [3], стр. 92-100 [2], стр.40-45
7.	Теория двойственности в линейном программировании, её прикладное значение	Формулировка двойственной задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация. Графическое решение двойственных задач.	[1], стр. 62-7- [3], стр. 103-107 [2], стр.45-51
8.	Теория двойственности в линейном программировании, её прикладное значение	Теоремы двойственности и их экономическое значение.	[1], стр. 62-70 [3], стр. 107-121 [2], стр.51-56
9.	Задачи целочисленного программирования	Графическое решение задачи целочисленного программирования. Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори.	[3], стр. 165-168
10.	Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче	Решение транспортной задачи методом потенциалов	[1], стр. 70-74 [3], стр. 124-133 [3], стр.139-146 [2], стр.74-101
11.	Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче	Решение транспортной задачи распределительным методом.	[3], стр.133-139 [2], стр.74-101
12.	Экономико-математические модели, сводимые к транспортной задаче	Решение открытой модели транспортной задачи, задачи с ограничениями на пропускную способность	[1], стр.74-85 [3], стр.146-157 [2], стр.74-101
13.	Динамическое	Постановка и графическое представ-	[1], стр.96-102

	программирование и его применение в менеджменте	ление задачи динамического программирования.	[3], стр.185-195 [2], стр.206-233
14.	Динамическое программирование и его применение в менеджменте	Понятие критического пути. Принцип оптимальности Беллмана. Экономические приложения динамического программирования.	[1], стр.96-107 [3], стр.185-195 [2], стр.206-233
15.	Задачи нелинейного программирования	Графоаналитическое решение задачи нелинейного программирования.	[1], стр.85-90 [2], стр.102-111
16.	Задачи нелинейного программирования	Метод множителей Лагранжа.	[1], стр.85-90 [2], стр.111-116
17.	Экономические приложения нелинейного программирования	Градиентные методы численного решения задач выпуклого программирования. Линеаризация задач выпуклого программирования. Практические приложения числовых моделей нелинейного программирования.	[1], стр. 86-94

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;
2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:
  1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
  2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
  3. Офисный пакет «WPS office»;
  4. Программа для работы с архивами «7zip»;
  5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL: [http://www.en.edu.ru/#\\_blank](http://www.en.edu.ru/#_blank).
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд. 5-19 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.</p> <p>Аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 5-19 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.</p> <p>Компьютерный класс: ауд. 5-23 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;</p> <p>2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPS office»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: ауд. 5-22, 5-21 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30.</p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы: компьютерный класс ауд. 5-23 адрес: г. Майкоп, ул. Жуковского 30, читальный зал: ул. Первомайская ,191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;</p> <p>2. Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPS office»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»</p>

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
на \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_

(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)