

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ЮТИ ТПУ
_____ С.А. Солодский
«__» _____ 2021 г.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методические указания к выполнению практических работ по курсу
«Материально-техническое обеспечение» для студентов IV–V курсов,
обучающихся по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»
профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Составитель **П.В. Родионов**

Издательство
Юргинского технологического института (филиала)
Томского политехнического университета
2021

УДК 614.8
ББК 68.9
Р-60

Р-60 **Материально-техническое обеспечение:** Методические указания к выполнению практических работ по курсу «Материально-техническое обеспечение» для студентов IV–V курсов, обучающихся по направлению 20.01.03 «Техносферная безопасность» профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»/ сост.: П.В. Родионов; Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2021. – 32 с.

**УДК 614.8
ББК 68.9**

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию
учебно-методической комиссией ЮТИ ТПУ
«___» _____ 2021 г.

Руководитель ОПОП
20.03.01. «Техносферная безопасность»,
кандидат технических наук, доцент _____ *С.А. Солодский*

Председатель учебно-методической комиссии,
кандидат технических наук, доцент _____ *А.В. Проскоков*

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент ЮТИ ТПУ
А.Г. Мальчик

© Составление. ФГАОУ ВО НИ ТПУ
Юргинский технологический институт (филиал), 2021
© Родионов П.В., составление, 2021

Основная цель методических указаний – дать знания студентам в вопросах организации и деятельности материально-технического обеспечения существующей в Российской Федерации системы предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС) и системы ГО, особенностей обеспечения мероприятий по защите населения, организации взаимодействия и обеспечения действий спасателей; научить правильно оценивать обстановку в районах чрезвычайных ситуаций различного характера, возможности сил и средств и потребности в средствах механизации с учетом конкретной обстановки.

При самостоятельном выполнении практических заданий студенты получают навыки работы с нормативной, справочной и учебной литературой, учатся решать задачи по планированию и организации мероприятий материально-технического обеспечения при планировании и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также по защите населения в мирное и военное время с использованием различных методик.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ	8
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	
1. 1. Порядок выполнения работы и общие требования	8
2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ	8
ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	
2.1 Темы практических реферативных работ	9
2.2 Темы практических работ с расчетами	9
2.3 Задание на практическую работу №2	9
2.4 Задание на практическую работу №3	13
2.5 Задание на практическую работу №5	23
2.6 Задание на практическую работу №6	25
2.7 Перечень контрольных вопросов к защите практических	
работ	26
Рекомендуемая литература	29

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивность и характер происходящих природных и техногенных катастроф в мире за последние пять лет заставили по-новому пересмотреть систему обеспечения безопасности и защиты населения во многих странах.

Кроме того, терроризм, с его масштабами и последствиями поставил под сомнение эффективность многих проводимых мероприятий по обеспечению внутренней безопасности государств. Его опасность помимо огромных человеческих жертв и материального ущерба государству имеет еще одну сторону. Особое опасение вызывает и тот факт, что террористами может быть использовано оружие массового поражения. В результате такого теракта не исключены природные катастрофы с необратимыми последствиями.

Необходимость существования и деятельности системы по обеспечению защиты территорий и населения в нашей стране была обусловлена вышеперечисленными факторами. В конце 90-х требовались такие силы и средства, которые позволяли бы не только ликвидировать последствия различных стихийных бедствий, но и прежде всего, предупреждать возможные чрезвычайные ситуации. Такой силой стал российский корпус спасателей, созданный в 1992 году. Сегодня уже существует Единая система предупреждения и ликвидации ЧС, которая начала зарождаться в 1918 году и прошла этапы формирования от МПВО, ГО в 1961 до РСЧС в 1992.

События, происходящие в России за последнее десятилетие, заставили вносить корректизы в существующую систему органов, сил и средств, предназначенную для защиты населения и территорий от ЧС различного характера. Необходимо совершенствовать механизм управления и координации этими силами. Кроме того, одним из важных вопросов является совершенствование материально-технического обеспечения на различных уровнях при ликвидации ЧС.

Материально-техническое обеспечение системы МЧС России представляет собой комплекс мероприятий по оснащению и обеспечению вооружением, военной и специальной техникой, горючим и смазочными материалами (далее - ГСМ), продовольствием, вещевым и другим имуществом, техническими средствами служб тыла, поддержанию ВВСТ, запасов материальных средств и технических средств служб тыла в состоянии, обеспечивающем постоянную готовность учреждений и организаций, находящихся в ведении МЧС России к выполнению задач по предназначению.

Целью материально-технического обеспечения системы МЧС России является своевременное и полное обеспечение техникой и имуществом по установленным нормам (штатам, табелям) региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - региональные центры), органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации и учреждений.

Основными задачами материально-технического обеспечения системы МЧС России являются:

- своевременное определение потребности, истребование материально-технических и денежных средств, получение, учет и хранение всех видов материально-технических средств, их распределение, выдача (отправка, передача) по назначению, доведение установленных норм до личного состава МЧС России, обеспечение правильного и экономного расходования материально-технических и денежных средств и ведение в установленном порядке соответствующей отчетности;
- учет поступивших на обеспечение (укомплектование) материально-технических средств;
- накопление, хранение, освежение, учет, использование и восполнение резерва материально-технических средств на предупреждение, ликвидацию чрезвычайных ситуаций и оказание помощи пострадавшему населению Российской Федерации и иностранных государств;
- организация технически правильной эксплуатации техники и поддержание ее в постоянной готовности к применению по предназначению;
- техническое обслуживание и ремонт техники в соответствии с требованиями нормативных и распорядительных документов МЧС России, инструкций по ее эксплуатации предприятий-изготовителей;
- ввод техники в строй и закрепление ее за личным составом;
- освоение техники личным составом;
- подвоз материально-технических средств различными видами транспорта;
- банны-прачечное обслуживание личного состава;
- планирование повседневной деятельности;
- создание условий для организации и проведения боевой (профессиональной) подготовки личного состава, воспитательной работы и других мероприятий повседневной деятельности;
- передача по назначению в установленном порядке материально-технических средств, оборудования, инвентаря и другого имущества;
- выявление нарушений в организации материально-технического обеспечения, оперативное принятие мер по их устраниению;
- руководство подготовкой младших специалистов служб материально-технического обеспечения в региональных центрах и главных управлениях и учреждениях;
- систематический контроль состояния материально-технических средств должностными лицами территориальных органов и учреждений, в том числе специальной (комплексной) комиссией территориальных органов и учреждений, принятие мер руководителями территориальных органов и учреждений, других

подразделений МЧС России по обеспечению сохранности техники, поддержанию ее в постоянной готовности к применению по предназначению;

– своевременное и правильное списание техники и имущества, выработавших установленный ресурс и непригодных к дальнейшему использованию; отчетность о фактическом наличии техники и имущества; управление силами и средствами материально-технического обеспечения территориальных органов и учреждений.

– оценка деятельности должностных лиц, отвечающих за организацию материально-технического обеспечения и хозяйственную деятельность.

Проведение мероприятий по материально-техническому обеспечению системы МЧС России осуществляется через соответствующие службы (вещевую, продовольственную, горючего и смазочных материалов, техническую, автомобильную, инженерную, службу радиационной, химической, биологической защиты (далее – РХБ защиты), ракетно-артиллерийского вооружения).

Поэтому задачами дисциплины «Материально-техническое обеспечение» является обобщение опыта всестороннего обеспечения мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС в России и мире, изучение новых методов и способов подготовки личного состава спасательных и военизированных формирований служб МТО, а также населения, к действиям при ЧС за рубежом и адаптация этого опыта применительно к российским условиям; совершенствование практических навыков личного состава в вопросах управления силами МТО при ликвидации ЧС различного характера.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. 1. Порядок выполнения работы и общие требования

Практическая работа по курсу «Материально-техническое обеспечение» выполняется студентами в сроки и в соответствии с учебным планом института.

Задание на практическую работу с расчетами включает 14 вариантов работ, выбор, которого слушатели осуществляют в соответствии с порядковым номером по списку в журнале учета посещаемости и текущей успеваемости по данной дисциплине. Например, порядковый номер в журнале – 12, тогда вариант задания – 12.

Задание на практическую работу реферативного характера для всех студентов одинаково – согласно темы практического занятия.

При необходимости преподаватели могут изменять варианты заданий с учетом специфики работы студента или выдавать слушателям персональные задания.

Перед выполнением практической работы студентам необходимо ознакомиться с методическими указаниями, содержанием вопросов и задач, подобрать и изучить рекомендуемую литературу и нормативные документы, а также материалы лекций и практических занятий.

В случаях затруднения в самостоятельном решении задачи или освещения учебного вопроса студенты могут обращаться за консультацией к преподавателям.

Практическая работа должна быть выполнена на стандартных листах формата А4, грамотно и аккуратно оформлена. Выполненная и оформленная работа установленным порядком сдается преподавателю на рецензирование.

В проверенную работу студенты обязаны внести необходимые исправления и дополнения в соответствии с замечаниями преподавателя.

Практическая работа, выполненная не по своему варианту, а также не полностью освещающая вопросы задания, к проверке не принимается.

Студенты, не представившие в срок практическую работу без уважительных причин, к экзаменационной сессии не допускаются.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

При выполнении практической работы в виде реферата студенты должны полностью раскрыть тему.

Ответ должен быть полным, обоснованным и содержать ссылки на используемую литературу.

Структура практической работы:

1. *Вводная часть*, в которой автор отражает значение темы.
2. *Основная часть*, в которой автор раскрывает содержание темы, показывая умение самостоятельного изложения материала и практического применения полученных знаний с учетом особенностей региона проживания. Содержание излагаемого вопроса следует увязать с задачами МЧС России. При выполнении работы, не следует ограничиваться перечислением положений, содержащихся в

нормативных материалах, учебных пособиях, а подкреплять их примерами из мирового опыта.

При ссылке на нормативный документ или другой источник, следует указывать его полное наименование, автора, издательство, год издания.

3. *Заключение*, в котором автор формулирует выводы и характеризует практическую значимость освоенной им темы для изучения предмета в целом.

4. *Список* использованной при написании работы литературы, приказов, указаний и других нормативных документов.

Работа оценивается с учетом глубины изложения материала, самостоятельности выполнения, умения увязывать теоретические вопросы с практической работой.

2.1 Темы практических реферативных работ

1. Изучение основных требований приказа МЧС РФ №555 от 18.09.2012 года.

4. Решение руководителя ликвидацией ЧС на обеспечение МТС аварийно-спасательных формирований.

7. Работа заместителя РЛЧС, начальника ГО по материально-техническому обеспечению действий формирований РСЧС и ГО.

2.2 Темы практических работ с расчетами

2. Расчет необходимых материальных средств для обеспечения жизнедеятельности сил и средств РСЧС, пострадавшего населения при ликвидации последствий ЧС.

3. Подготовка раздела по МТО в план ГО и ЧС административного района субъекта РФ.

5. Оформление основных документов службы ГСМ. Расчет путевых листов АТТ и силовых агрегатов.

6. Расчет основных подвижных НАСФ и НФГО тыловых служб.

2.3 Задание на практическую работу №2

Расчет необходимых материальных средств для обеспечения жизнедеятельности сил и средств РСЧС, пострадавшего населения при ликвидации последствий ЧС.

Цели задания:

Освоение методов расчета обеспечения пострадавшего в ЧС населения.

Теоретический материал для выполнения задания:

Питание является важным фактором для сохранения и поддержания укрепления здоровья населения, пребывающего в пункты временного размещения (далее – ПВР). Режим питания населения определяет количество приемов пищи в течение суток, соблюдение физиологически обоснованных промежутков времени между ними, целесообразное распределение продуктов по приемам пищи, положенных по нормам продовольственных пайков в течение дня, а также прием пищи в строго установленное распорядком дня время. Разработка режима питания населения возлагается на начальника ПВР, его заместителя и медицинскую службу. Для

населения, пребывающего в ПВР, в зависимости от возраста и норм продовольственных пайков устанавливается трех- или четырехразовое питание.

Трехразовое питание (завтрак, обед и ужин) организуется в ПВР, где преобладает взрослое население (старше 18 лет). С учетом этого при установлении распорядка дня ПВР завтрак планируется после 1 часа с момента подъема, обед – в соответствии с распорядком дня, ужин – за 2–3 часа до отбоя. Для детей младше 18 лет организуется четырехразовое питание за счет продуктов суточной нормы: завтрак, обед, полдник и ужин.

Завтрак должен состоять из мясного или рыбного блюда с крупуяным и овощным гарниром, хлеба, масла коровьего, сахара и чая. На обед предусматривается основная часть продуктов продовольственного пайка и, как правило, планируются холодная закуска, первое и второе блюда, компот или кисель. Ужин рекомендуется планировать из мясного или рыбного блюда с гарниром, молочной каши, хлеба, масла коровьего, сахара и чая.

Требования к режиму питания реализуются в раскладке продуктов, которая позволяет наиболее правильно и рационально использовать продукты продовольственного пайка для приготовления разнообразной и физиологически полноценной пищи. Раскладка продуктов составляется заместителем начальника ПВР совместно с начальником медицинской службы и инструктором-поваром (старшим поваром). Подписывается она заместителем начальника ПВР, начальником продовольственной и медицинской служб и утверждается начальником ПВР.

Нормы обеспечения продуктами питания пострадавшего в ЧС населения приведены в табл.1.

Таблица 1.

Нормы обеспечения продуктами питания пострадавшего в ЧС населения

№ п/п	Наименование продукта	Единицы измерения	Количество
1	Хлеб из смеси ржаной обдирной из пшеничной муки 1 сорта	г/чел. в сутки	250
2	Хлеб белый и из пшеничной муки 1 сорта	-"-	250
3	Мука пшеничная 2 сорта	-"-	15
4	Крупа разная	-"-	60
5	Макаронные изделия	-"-	20
6	Молоко и молокопродукты	-"-	200
7	Мясо и мясопродукты	-"-	60
8	Рыба и рыбопродукты	-"-	25
9	Жиры	-"-	30
10	Сахар	-"-	40
11	Картофель	-"-	300
12	Овощи	-"-	120
13	Соль	-"-	20
14	Чай	-"-	1

Для определения потребности в продуктах питания необходимо нормы, приведенные в табл. 1, умножить на число пострадавших (эвакуированных).

Нормы обеспечения населения водой приведены в таблице 2. Причем в последнем столбце числитеle указаны нормы водообеспечения для питья взрослого

населения и подростков (от 14 лет и старше), а в знаменателе - нормы для детей от 1 года до 14 лет и кормящих матерей.

Норму для питья людям, выполняющим работу различной категории тяжести, умножают на коэффициенты, приведенные в таблице 3.

Норму водообеспечения для питья людям, находящимся большую часть суток в помещении с повышенной температурой, умножают на коэффициенты, приведенные в таблице 4.

Таблица 2.

Нормы обеспечения населения водой

№ п/п	Виды водопотребления	Единицы измерения	Количество
1	Питье	л/чел., сут.	2,5/5,0
2	Приготовление пищи, умывание, в том числе:	"	7,5
	- приготовление пищи и мытье кухонной посуды	"	3,5
	- мытье индивидуальной посуды	"	1,0
	- мытье лица и рук	"	3,0
3	Удовлетворение санитарно-гигиенических потребностей человека и обеспечение санитарно-гигиенического состояния помещений	"	21,0
4	Выпечка хлеба и хлебопродуктов	л/кг	1,0
5	Прачечные, химчистки	"	40,0
6	Для медицинских организаций	л/чел., в сут.	50,0
7	Полная санобработка людей	л/чел.	45,0

Таблица 3.

Норма для питья людям, выполняющим работу различной категории тяжести

Категория работ	Коэффициент
Легкая - I	1,125
Средней тяжести - II	
II а	1,330
II б	1,540
Тяжелая - III	1,750

Таблица 4.

Норма водообеспечения для питья людям, находящимся большую часть суток в помещении с повышенной температурой

Температура воздуха в помещении, град.	Коэффициент
20–22	1,00
25	1,35
30	2,30
35	3,35
37	4,00

Задания для выполнения практического занятия:

Составить меню завтрака, обеда, полдника и ужина и подсчитать потребное количество продуктов для организации питания эвакуированных в течение 3 суток. Вычислить потребности ПВР в водных ресурсах. Число и состав эвакуированных в соответствии с Вашим вариантом приведено в табл. 5.

Таблица 5.
Численность пострадавшего населения, размещенного в ПВР

№ вар.	Общая численность эвакуированных	В том числе в возрасте от 1 до 14 лет	В том числе женщин	Температура в помещении ПВР
1	2600	440	1400	25
2	3100	470	1600	30
3	1400	160	750	35
4	1800	210	960	37
5	2200	300	1200	18
6	3300	400	1150	19
7	1020	200	600	20
8	1300	250	700	21
9	1400	270	750	22
10	2400	420	1300	23

2.3.1 Пример выполнения задания

Составить меню завтрака, обеда, полдника и ужина и подсчитать потребное количество продуктов для организации питания эвакуированных в течение 3 суток. Вычислить потребности ПВР в водных ресурсах. Число и состав эвакуированных:

Общая численность эвакуированных	В том числе в возрасте от 1 до 14 лет	В том числе женщин	Температура в помещении ПВР
2100	390	1100	24

В соответствии с табл.1 составим меню:

Наименование продукта	Единицы измерения	Количество				
		на сутки	завтрак	обед	поздник	ужин
Хлеб из смеси ржаной обдирной из пшеничной муки 1 сорта	г/чел.	250	-	125	-	125
Хлеб белый и из пшеничной муки 1 сорта	-"-	250	125	-	125	-
Мука пшеничная 2 сорта	-"-	15	-	-	15	-
Крупа разная	-"-	60	60	-	-	-
Макаронные изделия	-"-	20	-	-	-	20
Молоко и молокопродукты	-"-	200	200	-	-	-
Мясо и мясопродукты	-"-	60	-	60	-	-
Рыба и рыбопродукты	-"-	25	-	-	-	25
Жиры	-"-	30	-	10	10	10
Сахар	-"-	40	-	-	20	20
Картофель	-"-	300	-	300	-	-
Овощи	-"-	120	-	-	-	120
Соль	-"-	20	5	7	3	5
Чай	-"-	1	-	-	0,5	0,5

Расчет количества белого хлеба из пшеничной муки 1-го сорта, необходимого для организации питания эвакуированных в течение 3 суток.

1. Из табл.1 находим норму обеспечения белым хлебом одного человека в сутки. Она равна 250г

2. Умножаем найденную норму на число эвакуированных:
2100 чел. × 250 г/чел. = 525000 г, или 525 кг.

3 . Умножаем Полученный Результат на число суток.

$$525 \text{ кг} \times 3 = 1575 \text{ кг.}$$

Расчет количества воды для эвакуированных в течение 3 суток.

1. Из табл. 2 находим суточную потребность одного человека.

№ п/п	Виды водопотребления, л/чел., сут.	Количество
1	Питье	2,5/5,0
2	Приготовление пищи, умывание, в том числе: - приготовление пищи и мытье кухонной посуды - мытье индивидуальной посуды - мытье лица и рук	7,5 3,5 1,0 3,0
3	Удовлетворение санитарно-гигиенических потребностей человека и обеспечение санитарно-гигиенического состояния помещений	21,0
	Итого:	31,0/33,5

2. Потребность в воде для детей с учетом приведенного в табл.4 температурного коэффициента определяется как:

$$390 \text{ л.} \times 33,5 \text{ (л/чел/сут)} \times 3 \text{ сут} \times 1,35 = 52913,25 \text{ л.}$$

3. Потребность в воде для взрослых с учетом приведенного в табл.4 температурного коэффициента определяется как:

$$(2100-390) \text{ чел.} \times 31 \text{ (л/чел/сут)} \times 3 \text{ сут} \times 1,35 = 214690,5 \text{ л}$$

4. Потребность в воде для всех эвакуируемых:

$$52913,25 \text{ л} + 214690,5 \text{ л} = 267\,603,75 \text{ л} \approx 270 \text{ м}^3.$$

2.4 Задание на практическую работу №3

Подготовка раздела по МТО в план ГО и ЧС административного района субъекта РФ.

Цели задания:

1. Освоение методов оптимизации затрат на выполнение задач материально-технического обеспечения.
2. Изучение трех наиболее распространенных моделей управления запасами при организации материально-технического обеспечения.

Теоретический материал для выполнения задания:

Материально-техническое обеспечение (МТО) – это комплекс мероприятий, охватывающий производство, распределение, накопление и использование материальных средств.

Стоимость всех видов материально-технического обеспечения составляет около 15 % от стоимости ВНП или более 30 % от общей суммы производственных издержек. При этом на перемещение расходуется более 40 % указанных затрат, на хранение – более 20 %, на материальные запасы – порядка 25 %, неадминистративные расходы – 15 %. Поэтому очевидна важность сокращения расходов путем оптимизации всех процессов материально-технического обеспечения.

Наука, об организации рационального процесса движения товаров и услуг от поставщиков сырья к потребителям называется **логистикой**.

В целях минимизации расходов смоделируем процесс управления запасами системы материального обеспечения сил и мероприятий ГО для выявления наиболее экономичной модели.

Введем обозначения:

Q – длительность планируемого периода;

q – спрос за планируемый период;

K – расходы на организацию поставки;

S – стоимость хранения единицы материальных средств в единицу времени;

P – потери из-за дефицита материальных средств в единицу времени;

I – интенсивность (скорость) поставки, то есть количество материальных средств, поставляемых в единицу времени;

m – интенсивность спроса, то есть количество материальных средств, спрашиваемых получателями в единицу времени;

X – максимальный уровень запасов (объем хранилища);

T – период поставки;

d – предельный уровень дефицита;

L – суммарные расходы за планируемый период;

Le – средние расходы в единицу времени;

Lt – суммарные расходы за период поставки.

Очевидны соотношения:

$$m < I \quad (1)$$

$$S < P \quad (2)$$

Так как при нарушении условия (1) система не способна накопить запас, а при нарушении условия (2), выгоднее расплачиваться потерями за дефицит, чем что-то хранить.

Будем предполагать, что расходы на организацию поставки K не зависят от объема поставок (они связаны с ее оформлением). Расходы на хранение пропорциональны объему запаса и времени хранения. Потери из-за дефицита пропорциональны объему и времени дефицита. Рассмотрим несколько вариантов организации МТО.

2.4.1 Использование детерминированной многопериодной модели управления запасами без дефицита, с мгновенными поставками, с постоянным спросом

При постоянном спросе интенсивность спроса m постоянна, то есть остается неизменной в течение всего периода работы системы. Модель с мгновенными поставками предполагает, что интенсивность поставки много больше интенсивности спроса (1).

Это значит, что в начальный момент времени, в силу условия (1), система практически мгновенно заполняется до уровня запасов X и затем на протяжении всего периода поставки T только выдает материальные средства. К концу периода поставки уровень запасов в системе снижается до нуля. Затем весь цикл повторяется. На протяжении всего периода поставки система несет расходы по хранению материальных средств.

Рассмотрим расходы за период поставки L_t . Они складываются из двух составляющих: из накладных расходов и собственно расходов на хранение. Так как уровень запасов меняется линейно от максимального уровня запасов до нуля, то в среднем в единицу времени хранится ровно половина максимального уровня запасов X , тогда

$$L_t = X \times S \times T/2 + K \quad (3)$$

Найдем средние расходы в единицу времени, для этого разделим (3) за период поставки T . Откуда

$$Le = X \times S/2 + K/T \quad (4)$$

Учитывая, что в данной системе спрос за период поставки T равен максимальному уровню запасов, интенсивность спроса $m = X/T$. Откуда находим

$$T = X/m \quad (5)$$

Подставляя (5) в (4), получаем

$$Le = X \times S/2 + K \times m/X \quad (6)$$

В задаче требуется найти такое значение X , при котором средние расходы в единицу времени были бы минимальны. Следует также учесть, что максимальный уровень запасов не может быть отрицательным, то есть

$$X > 0 \quad (7)$$

Для решения этой задачи, приравниваем производную от Le по X к нулю, получим уравнение

$$S/2 - K \times m/X^2 = 0 \quad (8)$$

Решая его относительно X с учётом (7), находим

$$X = \left(\frac{2K \times m}{S}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (9)$$

Подставляя (9) в (5), получаем

$$T = \left(\frac{2K}{m \times S}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (10)$$

Подставляя (9) в (6), находим

$$Le = (2K \times m \times S)^{\frac{1}{2}}/2 + K \times m/(2K \times m/S)^{\frac{1}{2}} = (2K \times m \times S)^{\frac{1}{2}} \quad (11)$$

Формулы (9)–(11) задают оптимальное значение интересующих нас параметров рассматриваемой модели.

В случае необходимости задания длительности планируемого периода Q её выбирают кратной периоду поставки T , при этом суммарные расходы за планируемый период задаются формулой

$$L_t = Q \times (2K \times m \times S)^{\frac{1}{2}} \quad (12)$$

Формула (12) получается путём умножения (11) на q .

2.4.2 Использование детерминированной многопериодной модели управления запасами с дефицитом, с мгновенными поставками, с постоянным спросом

Рассмотрим сложную модель. Она отличается от ранее рассмотренной допустимостью дефицита. Это означает, что спрос q за период поставки T превышает максимальный уровень запасов X , и поэтому к концу периода поставки T возникает дефицит d . При этом, имеет место соотношение

$$q = X + d \quad (13)$$

Проанализируем работу данной модели на периоде поставки. В начальный момент времени, как и в предыдущей модели, в силу условия (1) система практически мгновенно заполняется до максимального уровня запасов X и затем на протяжении интервала времени от нуля до T^* только выдаёт материальные средства. К моменту времени T^* уровень запасов в системе снижается до нуля. Затем на интервале времени от T^* до T система испытывает дефицит и к концу периода поставки T дефицит достигает своего предельного уровня d , затем весь цикл повторяется.

Таким образом, период поставки T разбивается на два интервала: от 0 до T^* и от T^* до T . На первом интервале от нуля до T^* система несёт расходы, связанные с хранением материальных средств, а на втором интервале от T^* до T система несёт расходы от потерь P , связанных с дефицитом материальных средств. Это расходы на компенсацию убытков потребителей, возникающих из-за дефицита материальных средств.

Рассмотрим расходы за период поставки Lt . Они складываются из трех составляющих: расходов на организацию поставки, расходов на хранение и расходов на компенсацию убытков потребителей, возникающих из-за дефицита материальных средств. Так как уровень запасов меняется линейно от максимального уровня запасов до нуля, а затем от нуля до предельного уровня дефицита, то в среднем в единицу времени на интервале от нуля до T^* хранится ровно половина максимального уровня запасов, а на интервале от T^* до T в среднем в единицу времени испытывается дефицит, равный половине предельного уровня дефицита, тогда:

$$Lt = X \times S \times T^*/2 + d \times P(T - T^*)/2 + K \quad (14)$$

Первое слагаемое формулы (14) описывает расходы на хранение, второе – расходы за дефицит, третье – накладные расходы.

Найдем средние расходы в единицу времени Le . Для этого разделим (14) на период поставки T .

$$Le = X \times S \times T^*/2T + d \times P(T - T^*)/2T + K/T \quad (15)$$

Интенсивность спроса m численно равна количеству материальных средств, требуемых получателями в единицу времени. В данной модели $m=q/T$, откуда

$$T = q/m \quad (16)$$

Подставляя (16) в (15), получаем:

$$Le = X \times S \times m \times T^*/2q + d \times P \times m(T - T^*)/2q + K \times m/q \quad (17)$$

Кроме того, справедливы соотношения

$$m \times T^* = X \quad (18)$$

$$m \times (T - T^*) = d \quad (19)$$

Из (13) находим:

$$d = q - X \quad (20)$$

Подставляя (20) в (19) получаем:

$$m \times (T - T^*) = q - X \quad (21)$$

Подставляя (18), (20), (21) в (17) получаем:

$$Le = X^2 \times S/2q + (q - X)^2 \times P/2q + K/q \quad (22)$$

Задача состоит в определении таких значений \mathbf{X} и \mathbf{q} , при которых средние расходы в единицу времени будут минимальны, при условии, что максимальный уровень запаса и объема спроса за период поставки величины неотрицательные, то есть

$$X > 0 \quad (23)$$

$$q > 0 \quad (24)$$

Для определения минимума (22) приравняем к нулю частные производные от \mathbf{L}_e по \mathbf{X} и \mathbf{q} , в результате получим систему двух уравнений с двумя неизвестными:

$$S \times X/q - P(q - X)/q = 0 \quad (25)$$

$$-X^2 \times S/2q^2 + P \times (q^2 - X^2)/2q^2 - K \times m/q^2 = 0 \quad (26)$$

Систему уравнений (25)–(26) можно упростить. В результате получаем:

$$(S + P) \times X - Pq = 0 \quad (27)$$

$$P \times q^2 - (S + P)X^2 - 2K \times m = 0 \quad (28)$$

Решим систему уравнений (27) – (28). Из уравнения (27) находим

$$q = X(S + P)/P \quad (29)$$

Подставляя (29) в (28), получаем уравнение

$$(X^2(S + P)^2)/P - (S + P)X^2 - 2Km = 0$$

Решая его относительно \mathbf{X} с учётом (23), находим

$$X = (2K \times m/S)^{\frac{1}{2}} \times \left(\frac{P}{S + P}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (30)$$

Подставляя (30) в (29), получаем

$$q = (2K \times m/S)^{\frac{1}{2}} \times \left(\frac{S + P}{P}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (31)$$

Подставляя (31) в (16), находим

$$T = (2K/m \times S)^{\frac{1}{2}} \times \left(\frac{S + P}{P}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (32)$$

Подставив (30) и (31) в (22) и выполнив соответствующие преобразования, получаем:

$$L_e = (2K \times m \times S)^{\frac{1}{2}} \times \left(\frac{P}{S + P}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (33)$$

Формулы (20) и (30)–(33) задают оптимальные значения параметров рассматриваемой модели.

Суммарные расходы за планируемый период Q определяются по формуле:

$$L_2 = Q(2K \times m \times S)^{\frac{1}{2}} \times \left(\frac{P}{S + P}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (34)$$

Формула (34) получается путем умножения (33) на \mathbf{Q} .

2.4.3 Использование детерминированной многoperiodной модели управления запасами общего вида

Эта модель допускает наличие дефицита и, кроме того, в отличие от ранее рассмотренных моделей, интенсивность (скорость) поставки I в ней конечна и постоянна. То есть эта модель с равномерным пополнением запасов.

Для этой модели, в отличие от ранее рассмотренных, интенсивность поставки I сопоставима с величиной интенсивности спроса m . То есть количество материальных средств, поставляемых в единицу времени, хотя и превышает количество материальных средств, спрашиваемых в единицу времени, но не намного.

Проанализируем работу данной модели на периоде поставки T . В начальный момент времени уровень запасов в ней равен нулю. Система начинает одновременно и получать, и выдавать материальные средства. Уровень запасов на интервале времени от нуля до T_1 растет в силу условия (1). И к моменту времени T_1 он достигает величины максимального уровня запасов X . Начиная с момента времени T_1 поставки материальных средств прекращаются, и на интервале времени от T_1 до T_2 система только выдает материальные средства. К моменту времени T_2 уровень запасов в системе снижается до нуля. На интервале времени от T_2 до T возникают потери из-за дефицита материальных средств. Они пропорциональны размеру дефицита и времени. К концу периода поставки T уровень запасов в системе опять равен нулю, и весь цикл повторяется.

Таким образом, период поставки T разбивается на два интервала: от нуля до T_2 и от T_2 до T . На первом интервале от нуля до T_2 система несет расходы, связанные с хранением материальных средств, а на втором интервале от T_2 до T система несет расходы, связанные с дефицитом материальных средств. При этом потери за дефицит должны полностью компенсировать убытки потребителей, возникающие из-за дефицита материальных средств.

Не имея возможности провести детальный анализ рассматриваемой модели вследствие сложности и громоздкости математических выражений, приведём лишь основные результаты.

Итак, средние расходы в единицу времени Le определяются по формуле

$$Le = (S_0 Q^{T_1} (I - m) t dt + S_{T_1} Q^{T_2} (X - m) (t - T_1) dt + P_{T_2} Q^{T_3} m (t - T_2) dt + P_{T_3} Q^T (d - (I - m) (t - T_3)) t dt + K) / T \quad (35)$$

Соотношение (13) для данной модели не выполняется, и оно заменяется более общим условием

$$0 < X < q \quad (36)$$

Задача состоит в определении таких значений X и q , при которых средние расходы в единицу времени будут минимальны при выполнении условия (36).

Для поиска минимума Le следует взять частные производные от Le по X и q , приравнять их к нулю и решить получившуюся систему уравнений с учётом условия (36).

Проделав всё это получим:

$$X = (2Km/S)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{P}{S + P} \right)^{\frac{1}{2}} (1 - \frac{m}{I})^{\frac{1}{2}} \quad (37)$$

$$q = (2Km/S)^{\frac{1}{2}} ((S + P)/P)^{\frac{1}{2}} (1 - \frac{m}{I})^{\frac{1}{2}} \quad (38)$$

$$d = (S/P)(2Km/S)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{P}{S+P} \right)^{\frac{1}{2}} (1 - \frac{m}{I})^{\frac{1}{2}} \quad (39)$$

$$T = (2K/mS)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{S+P}{P} \right)^{\frac{1}{2}} (1/(1 - \frac{m}{I}))^{\frac{1}{2}} \quad (40)$$

$$Le = (2KmS)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{P}{S+P} \right)^{\frac{1}{2}} (1 - \frac{m}{I})^{\frac{1}{2}} \quad (41)$$

Формулы (37)–(41) задают оптимальное значение параметров рассматриваемой модели.

В случае необходимости задания длительности планируемого периода Q , её выбирают кратной периоду поставки T , суммарные расходы за планируемый период Q определяются по формуле

$$L_3 = Q(2KmS)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{P}{S+P} \right)^{\frac{1}{2}} (1 - \frac{m}{I})^{\frac{1}{2}} \quad (42)$$

Формула (42) получается путём умножения (41) на Q .

Сравнение детерминированных моделей управления запасами.

Сопоставляя решение, полученное для модели с дефицитом (30)–(34), с решением, полученным для модели без дефицита (9)–(12), можно сделать вывод, что решение (9)–(12) может быть получено из решения (30)–(34) путём предельного перехода при штрафе за дефицит P , стремящемся к бесконечности.

Сравним расходы для модели с дефицитом (33) с расходами для модели без дефицита (11). Они отличаются на множитель $(P/S + P)^{1/2} < 1$.

Это значит, что расходы для модели с дефицитом всегда меньше соответствующих расходов для модели без дефицита. Это происходит оттого, что система с дефицитом на более продолжительном периоде поставки T хранит меньший объём материальных средств, чем система без дефицита.

Сопоставляя решение, полученное для модели с дефицитом с мгновенными поставками (30)–(34), с решением, полученным для модели общего вида (37)–(42), можно сделать вывод, что решение (30) – (34) может быть получено из решения (37)–(42) путём предельного перехода при интенсивности поставки I , стремящейся к бесконечности.

Сравним расходы для модели с дефицитом с мгновенными поставками (33) с расходами для модели общего вида (41), которые, в свою очередь, отличаются на множитель $-(1 - m/I)^{1/2} < 1$.

Это значит, что расходы для модели общего вида всегда меньше соответствующих расходов для модели с дефицитом с мгновенными поставками. Это происходит вследствие того, что система общего вида на более продолжительном периоде поставки T хранит меньший объём материальных средств, чем система с дефицитом с мгновенными поставками.

Таким образом, экономически самой выгодной оказывается последняя из рассмотренных нами моделей, самой же дорогой, то есть экономически невыгодной, – первая модель, модель с мгновенными поставками без дефицита.

Задания для выполнения практического занятия:

В таблице 1 в соответствии с № Вашего варианта приведены исходные данные для расчетов. Номер варианта равен последней цифре в Вашей зачетной книжке.

Исходные данные для заданий

Таблица 1.

№ вар.	Длительность планируемого периода Q , мес.	расходы на организацию поставки K , руб	стоимость хранения единицы материальных средств в единицу времени S , руб/сут.	потери из-за дефицита материальных средств в единицу времени P , руб/сут.	интенсивность спроса m , шт./сут
1	1	5000,0	5,5	30,0	20
2	0,5	5500,0	6	35,0	30
3	1,5	6000,0	6,5	40,0	40
4	2	6500,0	7	45,0	50
5	2,5	5000,0	7,5	50,0	60
6	1	5500,0	8	55,0	70
7	0,5	6000,0	8,5	60,0	80
8	1,5	6500,0	9	65,0	90
9	2	5000,0	9,5	70,0	100
10	2,5	5500,0	5,5	75,0	110

Задание №1

Для ликвидации чрезвычайной ситуации регионального масштаба требуется Q месяцев. Материальные средства хранятся в бункерах. Стоимость хранения S рублей за штуку в сутки. Расходы на организацию поставки K рублей. Интенсивность спроса m единиц в сутки. Процесс ликвидации ЧС ведется круглосуточно. Определить максимальный объём запаса X материальных средств, период T поставки с тем, чтобы средние расходы L_e в единицу времени и суммарные расходы L за планируемый период были бы минимальны при условии, что поставки мгновенные и дефицит запрещён.

Задание №2

Для ликвидации чрезвычайной ситуации регионального масштаба требуется Q месяцев. Материальные средства хранятся в бункерах. Стоимость хранения S рублей за штуку в сутки. Расходы на организацию поставки K рублей. Интенсивность спроса m единиц в сутки. Процесс ликвидации ЧС ведется круглосуточно. Определить максимальный объём запаса X (шт.) материальных средств, спрос за период поставки, предельный уровень дефицита d (шт.), период T (сут.) поставки с тем, чтобы средние расходы L_e в единицу времени и суммарные расходы L_2 за планируемый период были бы минимальны при условии, что поставки мгновенные, дефицит разрешён и потери из-за дефицита материальных средств составляют 15 рублей за штуку в сутки. Сравнить полученные расходы L_2 с расходами L_1 при бездефицитной организации МТС. Сделать выводы.

Задание №3

Для ликвидации чрезвычайной ситуации регионального масштаба требуется Q месяцев. Материальные средства хранятся в бункерах. Стоимость хранения S рублей за штуку в сутки. Расходы на организацию поставки K рублей. Интенсивность спроса m единиц в сутки. Процесс ликвидации ЧС ведется круглосуточно. Определить максимальный объём запаса X (шт) материальных средств, спрос за период поставки, предельный уровень дефицита d (шт), период T (сут) поставки с тем, чтобы средние расходы L_e в единицу времени и суммарные расходы L_2 за планируемый период были бы минимальны при условии,

что поставки имеют интенсивность (скорость) поставки $I = 160$ шт./сут., дефицит разрешён и потери из-за дефицита материальных средств составляют 15 рублей за штуку в сутки. Сравнить полученные расходы L_3 с расходами L_1 при бездефицитной организации МТС и расходами L_2 . Сделать выводы.

Пример выполнения задания

Задание №1

Для ликвидации чрезвычайной ситуации регионального масштаба требуется Q месяцев. Материальные средства хранятся в бункерах. Стоимость хранения S рублей за штуку в сутки. Расходы на организацию поставки K рублей. Интенсивность спроса m единиц в сутки. Процесс ликвидации ЧС ведется круглосуточно. Определить максимальный объём запаса X материальных средств, период T поставки с тем, чтобы средние расходы L_e в единицу времени и суммарные расходы L за планируемый период были бы минимальны при условии, что поставки мгновенные и дефицит запрещён.

Исходные данные:

Длительность планируемого периода $Q = 2,5$, мес. Расходы на организацию поставки $K = 5000,0$, руб. Стоимость хранения единицы материальных средств в единицу времени $S = 8,5$, руб/сут. Потери из-за дефицита материальных средств в единицу времени $P = 50$, руб/сут. Интенсивность спроса $m = 140$, шт./сут

Решение:

Максимальный объём запаса X материальных средств определяется формулой:

$$X = (2Km/S)^{1/2} = (2 \cdot 5000 \cdot 140 / 8,5)^{1/2} = 405,8 \text{ шт.} \quad (1)$$

Период поставки:

$$T = (2K/mS)^{1/2} = (2 \cdot 5000 / (140 \cdot 8,5))^{1/2} = 2,9 \text{ мес.} \quad (2)$$

Средние расходы L_e в единицу времени:

$$L_e = (2KmS)^{1/2} = (2 \cdot 5000 \cdot 140 \cdot 8,5)^{1/2} = 3449,6 \text{ руб/мес.} \quad (3)$$

Суммарные расходы L_1 за планируемый период:

$$L_1 = Q (2KmS)^{1/2} = Q \cdot L_e = 2,5 \cdot 3449,6 = 8624,09 \text{ руб.} \quad (4)$$

Задание №2

Для ликвидации чрезвычайной ситуации регионального масштаба требуется Q месяцев. Материальные средства хранятся в бункерах. Стоимость хранения S рублей за штуку в сутки. Расходы на организацию поставки K рублей. Интенсивность спроса m единиц в сутки. Процесс ликвидации ЧС ведется круглосуточно. Определить максимальный объём запаса X (шт.) материальных средств, спрос q за период поставки, предельный уровень дефицита d (шт.), период T (сут.) поставки с тем, чтобы средние расходы L_e в единицу времени и суммарные расходы L_2 за планируемый период были бы минимальны при условии, что поставки мгновенные, дефицит разрешён и потери из-за дефицита материальных средств составляют P рублей за штуку в сутки. Сравнить полученные расходы L_2 с расходами L_1 при бездефицитной организации МТС. Сделать выводы.

Исходные данные:

Длительность планируемого периода $Q = 2,5$, мес. Расходы на организацию поставки $K = 5000,0$, руб. Стоимость хранения единицы материальных средств в единицу времени $S = 8,5$, руб/сут. Интенсивность спроса $m = 140$, шт./сут. Потери из-за дефицита материальных средств в единицу времени $P = 50$, руб. / (шт. • сут.).

Решение:

Максимальный объём запаса X материальных средств определяется формулой:

$$X = (2Km/S)^{1/2} (P/(S+P))^{1/2} = (2 \cdot 5000 \cdot 140/8,5)^{1/2} (50/(50+8,5))^{1/2} = 405,8 \cdot 0,924 = 375,16 \text{ шт} \quad (5)$$

Спрос q за период поставки вычисляется по выражению:

$$q = (2Km/S)^{1/2} ((S+P)/P)^{1/2} = (2 \cdot 5000 \cdot 140/8,5)^{1/2} ((50+8,5)/50)^{1/2} = 405,8 \cdot 1,081 = 438,94 \quad (6)$$

Период поставки:

$$T = (2K/mS)^{1/2} ((S + P)/P)^{1/2} = 2,9 \cdot 1,081 = 3,13 \text{ мес.} \quad (7)$$

Средние расходы Le в единицу времени:

$$Le = (2KmS)^{1/2} (P/(S+P))^{1/2} = 3449,6 \cdot 0,924 = 3187,43 \text{ руб/мес.} \quad (8)$$

Суммарные расходы L_2 за планируемый период:

$$L_2 = Q(2KmS)^{1/2} (P/(S+P))^{1/2} = Q Le = 3187,43 \cdot 2,5 = 7968,57 \text{ руб.} \quad (9)$$

Задание №3

Для ликвидации чрезвычайной ситуации регионального масштаба требуется Q месяцев. Материальные средства хранятся в бункерах. Стоимость хранения S рублей за штуку в сутки. Расходы на организацию поставки K рублей. Интенсивность спроса m единиц в сутки. Процесс ликвидации ЧС ведется круглосуточно. Определить максимальный объем запаса X (шт.) материальных средств, спрос q за период поставки, предельный уровень дефицита d (шт.), период T (сут.) поставки с тем, чтобы средние расходы Le в единицу времени и суммарные расходы L_2 за планируемый период были бы минимальны при условии, что поставки имеют интенсивность (скорость) поставки $I = 160$ шт./сут., дефицит разрешен и потери из-за дефицита материальных средств составляют P рублей за штуку в сутки. Сравнить полученные расходы L_3 с расходами L_1 при бездефицитной организации МТС и расходами L_2 . Сделать выводы.

Исходные данные: Длительность планируемого периода $Q=2,5$, мес. Расходы на организацию поставки $K=5000,0$, руб. Стоимость хранения единицы материальных средств в единицу времени $S=8,5$, руб/сут. Интенсивность спроса $m=140$, шт./сут. Потери из-за дефицита материальных средств в единицу времени $P=50$, руб./(шт. • сут.).

Решение:

Максимальный объем запаса X материальных средств определяется формулой:

$$X = (2Km/S)^{1/2} (P/(S + P))^{1/2} (1 - m/I)^{1/2} = 375,16 \cdot (1 - 140 / 160) = 132,43 \text{ шт.} \quad (10)$$

Спрос q за период поставки вычисляется по выражению:

$$q = (2Km/S)^{1/2} ((S + P)/P)^{1/2} (1 - m/I)^{1/2} = 405,8 \cdot 0,353 = 143,25 \text{ шт.} \quad (11)$$

Предельный уровень дефицита d находится по формуле:

$$d = (S/P)(2Km/S)^{1/2} (P/(S+P))^{1/2} (1 - m/I)^{1/2} = (8,5/50) \cdot 375,16 \cdot 0,353 = 22,51 \text{ шт.} \quad (12)$$

Период поставки:

$$T = (2K/mS)^{1/2} ((S + P)/P)^{1/2} (1/(1 - m/I))^{1/2} = 3,13 \cdot 2,828 = 8,85 \text{ мес.} \quad (13)$$

Средние расходы Le в единицу времени:

$$Le = (2KmS)^{1/2} (P/(S + P))^{1/2} (1 - m/I)^{1/2} = 3187,43 \cdot 0,353 = 1125,16 \text{ руб./мес.} \quad (14)$$

Суммарные расходы L_2 за планируемый период:

$$L_2 = Q(2KmS)^{1/2} (P/(S + P))^{1/2} (1 - m/I)^{1/2} = 1125,16 \cdot 2,5 = 2812,91 \text{ руб.}$$

Выводы:

Из полученных результатов видно, что многопериодная модель управления запасами наиболее экономически выгодна, а модель с мгновенными поставками без дефицита требует наибольших затрат.

2.5 Задание на практическую работу №5

Оформление основных документов службы ГСМ. Расчет путевых листов АТТ и силовых агрегатов.

1. Рассчитать расход топлива спасательной техники по своему варианту согласно таблицы 2 по исходным данным, приведенным в таблице 1.
2. На основании расчетов подготовить ежемесячное донесение по наличию и расходу ГСМ за спасательное подразделение (пример табл. 3).
3. Заполнить бланк путевого листа (выдается студенту преподавателем) по полученным и рассчитанным данным.

Таблица 2.

Выбор заданий

№ варианта	№ заданий
1	1,2,5,7,8,9, 11,12
2	19–26
3	1–8
4	16–23
5	3–10
6	18–25
7	17–24
8	11–18
9	1,2,5,7,8,9, 11,12
10	19–26

Таблица 3.

ДОНЕСЕНИЕ по наличию и расходу ГСМ за июнь 2013 года

№ п/п	Наименование ГСМ	Остаток на начало отчетного периода литр/кг	Получено литр/кг	Израсходовано литр/кг	Остаток на конец отчетного периода литр/кг	Прим.
1	ДТ-А	345/293	625/531	625/531	345/293	
2	АИ-92	255/191	890/668	890/668	255/191	
3	АИ-80	300/225	1230/923	1230/923	300/225	
4	МТ-16П	89/80	62/56	62/56	89/80	
5	ТСЗП-8	45/41	21/19	21/19	45/41	
6	М8	125/113	89/80	89/80	125/113	
7	Литол-24	0	-/120	-/120	0	

Начальник (командир) подразделения: п/п

Таблица 1.
Исходные данные

№ п/п	Марка СГ	Марка топлива/плотность б	Марка масла двиг/плотность	Норма расхода масла двиг. %	Марка масла трансм/плотность	Норма расхода масла трансм. %	Показание спидометра		Моточасы		Норма расхода на 100 км	Норма расхода СО	Общая надбавка
							Нач.	Кон.	Нач	Кон			
1	КАМАЗ	ДТ-А/0,85	МТ8/0,9	0,5			12968	13142	456	464	43	20	15
2	БАТ-М	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	4,2	ТЗСп-8/0,85	0,002	12969	13153	457	470	360	41	20
3	БАТ-2	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	6,5	ТЗСп-8/0,85	0,002	12970	13164	458	463	420	52	30
4	ПЗМ	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	1,2	ТЗСп-8/0,85	0,001	12971	13175	459	477	102	12	25
5	ИМР	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	6,5	ТЗСп-8/0,85	0,002	12972	13186	460	469	360	25	25
6	ПТС	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	2,1	ТЗСп-8/0,85	0,001	12973	13197	461	474	255	88	20
7	УАЗ	АИ-92/0,75	МТ8/0,9	0,2			12974	13208	462	494	20	12	5
8	КРАЗ	ДТ-А/0,85	МТ8/0,9	1,1	ТЗСп-8/0,85	0,001	12975	13219	463	473	56	21	15
9	МТЛБ	ДТ-А/0,85	МТ8/0,9	1,1			12976	13230	464	471	68	26	10
10	КАМАЗ	ДТ-А/0,85	МТ8/0,9	0,5			12977	13241	465	480	43	20	15
11	БАТ-М	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	4,2	ТЗСп-8/0,85	0,002	12978	13252	466	481	360	41	20
12	БАТ-2	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	6,5	ТЗСп-8/0,85	0,002	12979	13263	467	482	420	52	30
13	ПЗМ	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	1,2	ТЗСп-8/0,85	0,001	12980	13274	468	490	102	12	25
14	ИМР	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	6,5	ТЗСп-8/0,85	0,002	12981	13285	469	496	360	25	25
15	ПТС	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	2,1	ТЗСп-8/0,85	0,001	12982	13296	470	479	255	88	20
16	УАЗ	АИ-92/0,75	МТ8/0,9	0,2			12983	13307	471	482	20	12	5
17	КРАЗ	ДТ-А/0,85	МТ8/0,9	1,1	ТЗСп-8/0,85	0,001	12984	13318	472	511	56	21	15
18	МТЛБ	ДТ-А/0,85	МТ8/0,9	1,1			12985	13329	473	482	68	26	10
19	КАМАЗ	ДТ-А/0,85	МТ8/0,9	0,5			12986	13340	474	484	43	20	15
20	БАТ-М	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	4,2	ТЗСп-8/0,85	0,002	12987	13351	475	501	360	41	20
21	БАТ-2	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	6,5	ТЗСп-8/0,85	0,002	12988	13362	476	510	420	52	30
22	ПЗМ	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	1,2	ТЗСп-8/0,85	0,001	12989	13373	477	496	102	12	25
23	ИМР	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	6,5	ТЗСп-8/0,85	0,002	12990	13384	478	487	360	25	25
24	ПТС	ДТ-А/0,85	МТ-16п/0,9	2,1	ТЗСп-8/0,85	0,001	12991	13395	479	496	255	88	20
25	УАЗ	АИ-92/0,75	МТ8/0,9	0,2			12992	13406	480	490	20	12	5
26	КРАЗ	ДТ-А/0,85	МТ8/0,9	1,1	ТЗСп-8/0,85	0,001	12993	13417	481	492	56	21	15
27	МТЛБ	ДТ-А/0,85	МТ8/0,9	1,1			12994	13428	482	562	68	26	10

2.6 Задание на практическую работу №6

Расчет основных подвижных НАСФ и НФГО тыловых служб.

В населенном пункте N произошло землетрясение амплитудой в 8 баллов. В ходе ЧС все административные здания и жилые здания, кроме частного сектора разрушены. Длительность ЧС согласно таблицы 1. Рассчитать согласно данных, приведенных в таблице 2, необходимое количество:

- воды
- продуктов (Сухой паек по норме 4, продукты по нормам 1(спасатели),3 (пострадавшие))
- одежды и обуви
- ППП
- ПППС
- ЗПВ
- ПАЗС
- ППВС

Таблица 1.

Длительность ЧС

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество дней	13	19	14	25	30	17	18	15	23	25

Таблица 2.

Исходные данные

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Численность спасателей	123	350	456	286	523	251	789	1256	45	1236
Численность пострадавшего населения	15500	15000	25516	12356	25923	14256	75231	423561	14789	456789
Время года	лето	весна	осень	зима	лето	весна	осень	зима	лето	весна
Количество спасательной техники	510	635	646	528	254	225	279	125	455	124
Доля детей среди пострадавших в %	15									

2.7 Перечень контрольных вопросов к защите практических работ

1. Создание и развитие МПВО-ГО-РСЧС.
2. ГО – понятие и задачи.
3. Задачи решаемые РСЧС.
4. Силы и средства РСЧС.
5. Силы и средства ГО.
6. СВФ как часть сил РСЧС.
7. Силы постоянной готовности РСЧС.
8. Возможности подразделений привлекаемых к АСДНР.
9. Особенность проведения АСДНР на наиболее важных объектах народного хозяйства.
10. Порядок выхода в район работ.
11. Порядок и способы доведения задач до подчинённых.
12. Цели и задачи материального - технического обеспечения РСЧС.
13. Основы организации материального - технического обеспечения функционирования РСЧС.
14. Источники материального - технического обеспечения.
15. Силы и средства материального - технического обеспечения, их назначение, состав и возможности.
16. Мероприятия по обеспечению населения продуктами питания в условиях чрезвычайных ситуаций. Нормы продовольственного обеспечения сил РСЧС и пострадавшего населения.
17. Организация и работа специального подразделения общественного питания (подвижной пункт питания).
18. Сухие пайки и их предназначение. Организация и работа деятельности подвижного пункта продовольственного снабжения.
19. Мероприятия по обеспечению населения промышленными товарами в условиях чрезвычайных ситуаций.
20. Нормы обеспечения пострадавшего населения предметами первой необходимости и промышленными товарами в условиях чрезвычайных ситуаций.
21. Организация и работа специального подразделения торговли промышленными товарами (подвижной пункт вещевого снабжения).
22. Мероприятия по обеспечению сил РСЧС и пострадавшего населения горюче-смазочными материалами в условиях чрезвычайных ситуаций.
23. Назначение техники ГСМ. ТТХ основных марок технических средств ГСМ.
24. Организация и работа подвижного пункта снабжения горючим. Организация заправки технических средств сил РСЧС в мирное и военное время.
25. Аварийно-спасательные формирования материально-технического обеспечения.
26. Источники и порядок обеспечения материальными средствами формирований ГО и пострадавшего населения.
27. Условия размещения на местности ППП, ППВС, ППС.
28. Особенности организации материально-технического обеспечения при проведении АСДНР.

29. Планирование и организация жизнеобеспечения пострадавшего населения и личного состава сил РСЧС.
30. Пункты временного содержания пострадавшего населения.
31. Продовольственное, вещевое обеспечение пострадавшего населения.
32. Обеспечение топливом. Нормы обеспечения пострадавшего населения и личного состава сил РСЧС.
33. Основы тылового обеспечения СВФ ГО РФ. Организация тылового управления СВФ ГО РФ.
34. Основы организации и ведения ротного хозяйства. Обязанности командиров (начальников) по организации и ведению воинского хозяйства в подчиненных подразделениях (формированиях), частях СВФ.
35. Основы организации и ведения воинского хозяйства СВФ.
36. Основы организации продовольственного обеспечения СВФ ГО РФ. Нормы обеспечения продовольствием СВФ ГО.
37. Основы организации обеспечения вещевым имуществом СВФ ГО. Нормы обеспечения вещевым имуществом СВФ ГО.
38. Основы организации обеспечения СВФ ГО горючим и смазочными материалами. Нормы расхода топлива и смазок основных ВВТ СВФ ГО.
39. Основы организации квартирно-эксплуатационного обеспечения СВФ ГО. Порядок обеспечения военнослужащих СВФ ГО постоянным и служебным жилым жильем. Нормы обеспечения жильем военнослужащих СВФ ГО.
40. Порядок учета, отчетности и списания материальных средств.
41. Основные планирующие документы по ведению хозяйственной деятельности в СВФ ГО.
42. Контроль хозяйственной деятельности части (подразделений) вышестоящими организациями.
43. Периодичность и порядок проведения инвентаризации в СВФ.
44. Общие понятия федерального закона от 12 июля 1999 г. № 161-ФЗ "О материальной ответственности военнослужащих".
45. Понятие материальной ответственности военнослужащих.
46. Виды ответственности военнослужащих при утере материальных средств СВФ.
47. Виды, номенклатура и объем резервов (запасов) материальных ресурсов для предупреждения и ликвидации ЧС, а также выполнения мероприятий ГО и РСЧС.
48. Проведение контроля за их созданием, хранением, использованием и восполнением. Силы ГО и РСЧС, предназначенные для материального обеспечения, их состав и задачи.
49. Медицинские средства защиты, их состав, порядок накопления, хранения и выдачи.
50. Порядок создания, использования и восполнения резервов (запасов) материально-технических, продовольственных и иных средств в интересах ГО, а также для предупреждения и ликвидации ЧС.
51. Перечень имущества ГО, хранящегося на складах. Организация количественного и качественного учета. Сроки освежения, проведения лабораторных испытаний.
52. Основы организации транспортного обеспечения мероприятий РСЧС.

53. Основные понятия руководства по перевозкам войск железнодорожным, морским и воздушным транспортом.
54. Воинские перевозки железнодорожным транспортом.
55. Воинские перевозки воздушным транспортом.
56. Воинские перевозки морским транспортом.
57. Основы, содержание и принципы технического обеспечения мероприятий РСЧС.
58. Виды технического обслуживания, их периодичность.
59. Выполняемые работы при различных видах обслуживания.
60. Основы организации эксплуатации вооружения и техники.
61. Парковая служба.
62. Полевые парки.
63. Обязанности начальников служб МТО по организации эксплуатации вооружения и техники.
64. Назначение, задачи и цели подразделений технического обеспечения СВФ и сил МЧС РФ.
65. Управление подразделениями технического обеспечения СВФ и сил МЧС РФ.
66. Организационно-штатная структура подразделений технического обеспечения СВФ и сил МЧС РФ.
67. Возможности подразделений технического обеспечения СВФ и сил МЧС РФ по обслуживанию и ремонту ВВТ.
68. Порядок действий технических служб МТО при ликвидации ЧС.
69. Порядок обеспечения водой спасательных формирований и пострадавшего населения.
70. Организация и работа звена подвоза воды.
71. Виды норм расхода ГСМ спасательной техники.
72. Суммарная относительная надбавка к нормативному расходу топлива.
73. Общие положения приказа МЧС РФ от 18.09.2012 г. № 555.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Нормативно - правовые акты

1. Закон Российской Федерации «О безопасности» от 5.03.92 г. № 2446-1.
2. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.94 г. № 68-ФЗ.
3. Федеральный закон «О государственном материальном резерве» от 29.12.94 г. № 79-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 22.08.95 г. № 151-ФЗ.
5. Федеральный закон «Об обороне» от 31.05.96 г. № 61-ФЗ.
6. Федеральный закон «О мобилизационной подготовке и мобилизации в Российской Федерации» от 26.02.97 г. № 31-ФЗ.
7. Федеральный закон «О гражданской обороне» от 12.02.98 г. № 28-ФЗ.
8. Постановление Правительства РФ «Положение о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» от 6.05.94 г. № 457.
9. Постановление Правительства РФ «Положение о Межведомственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций» от 20.02.95 г. № 164.
10. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2003 года № 794 «Положение о единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
11. Постановление Правительства РФ «Вопросы Всероссийской службы медицины катастроф. Положение о ВСМК» от 28.02.96 г. № 195.
12. Постановление Правительства РФ «О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» от 3.08.96 г № 924 (в редакции от 5.04.1999).
13. Постановление Правительства РФ «О порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 10.11.96 г. № 1340.
14. Приказ МЧС России от 6 августа 2004 г. N 372 Об утверждении Положения о территориальном органе Министерства РФ по делам ГО и ЧС.

Основная литература

1. Пальчиков, А. Н. Гражданская оборона и Чрезвычайные ситуации: учебное пособие, предназначено для бакалавров и магистров направления 151000 - Технологические машины и оборудование / А. Н. Пальчиков. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 176 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/19281.html>
2. Широков, Ю.А. Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона: учебное пособие / Ю.А. Широков. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 488 с. – ISBN 978-5-8114-3516-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118631>
3. Уханов, А.П. Специализированная и специальная автомобильная техника: учебное пособие / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, М.В. Рыблов. – 2-е изд., стер. – Санкт-

Петербург: Лань, 2019. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-4223-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116354>

4. Родионов, П.В. Всестороннее материально-техническое обеспечение сил и средств РСЧС и ГО: Учебное пособие / П.В. Родионов, В.А. Журавлев. – Томск: Изд-во ТПУ, 2018. – 175 с.

5. Родионов, П.В. Организация и ведение аварийно-спасательных, поисковых и других неотложных работ силами и средствами РСЧС: Учебное пособие / П.В. Родионов, В.А. Журавлев. – Томск: Изд-во ТПУ, 2018. – 211 с.

6. Пучков В.А. «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»: приказ № 555 от 18.09.2012 г. /Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – Москва: Изд-во г. Москва,2012.– 120 с.

7. Воениздат. «Наставление по перевозкам войск железнодорожным, морским, речным и воздушным транспортом»: наставление \ Министерство обороны РФ – Москва: Изд-во г. Москва 1-я типография Воениздата проезд Скворцова-Степанова, дом 8, 2012. – 144 с.

8. Методические рекомендации по первоочередному обеспечению населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий, в том числе медицинскому обслуживанию, оказанию первой помощи, срочному предоставлению жилья и принятию других необходимых мер /Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – Москва: Изд-во г. Москва,2013.– 35 с.

9. Приказ МЧС РФ № 555от 18.09.2012 г. «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

10. Защита от чрезвычайных ситуаций (Темы1-7): Сборник метод. разработок. – М.: ООО «ИЦ-Редакция «Военные знания», 2002. – 160с.

11. Крючек Н.А. и др. Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях: Учебник для населения. Под общей редакцией Кирилова Г.Н. – М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2001 – 264 стр.

12. Сергеев В.С. Защита населения и территории в чрезвычайных ситуациях. – М.: Академический проект. 2003. – 432 стр.

13. Стратегические риски чрезвычайных ситуаций: оценка и прогноз. Материалы восьмой научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций. 15-16 апреля 2003 г. МЧС России. – М.: Триада, 2003 – 400 стр.

14. Сборник основных нормативных и правовых актов по вопросам ГО и РСЧС. – М.: ООО ИЦ – редакция «военные знания», 2002 - 168 стр.

15. Савчук О.Н., Талаш С.А. Противопожарная служба ГО и мобилизационная работа: Метод. указания для проведения семинарских занятий. – СПб.: СПБИ ГПС МЧС России,2003. – 16с.

Дополнительная литература

1. Гришагин, В.М. Спасательная техника и базовые машины [Текст]: Учебное пособие / В.М. Гришагин, А.И. Пеньков, С.А. Солодский.– Юрга: Типография ООО «Медиасфера», 2015.– 460 с.
2. Фарберов, В.Я. Первоначальная подготовка пожарных-спасателей [Текст]: Учебное пособие / В.Я. Фарберов, Л.В. Миськевич, П.В. Родионов. – 2-е изд., исправ. и доп.– Юрга: Типография ООО «Медиасфера», 2015.– 386 с.
3. Родионов, П.В. Тактика сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны: Учеб.пособие / П.В. Родионов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2018.– 298 с.
4. Руководство по взаимодействию МЧС России и МО РФ по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. – М.: МЧС, 1995.
5. Руководство по действиям органов управления и сил РСЧС при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций. – М.: ВНИИ ГОЧС, 1996.
6. Ишимов И.Ш., Кузьмин А.И., Федоренко В.Н., Щебланин Н.П. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и гражданская оборона (ГО) на современном этапе. Учебное пособие. Под ред. Федоренко В.Н. – Новогорск: АГЗ, 2000.
7. Шойгу С.К., Воробьев Ю.Л., Владимиров В.А. Катастрофы и государство. – М.: Энергоатомиздат, 1997. Фарберов В.А., Миськевич Л.В. Первоначальная подготовка пожарных-спасателей: учебное пособие/ В.Я. Фарберов, Л.В. Миськевич; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского Политехнического университета, 2009.– 363 с.
8. Под общей редакцией Шойгу С.К. Основы организации и ведения Гражданской обороны в современных условиях /Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. – Москва: Изд-во Деловой экспресс

Учебное издание

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Методические указания к выполнению практических работ по курсу
«Материально-техническое обеспечение» для студентов IV–V курсов,
обучающихся по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль
подготовки «Заштита в чрезвычайных ситуациях»

Составитель
РОДИОНОВ Павел Вадимович

**Отпечатано в Издательстве ЮТИ ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати _____.202_ г. Формат 60x84/16 Бумага «Снегурочка».
Печать CANON. Усл. печ.л. 1,04. Уч-изд. л. 0,47.
Заказ _____. Тираж 30 экз.



Издательство

Юргинский технологический институт (филиал)
Томского политехнического университета