

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 09.11.2023 20:39:07  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Методы оптимизации»

Уровень образования \_\_\_\_\_ Магистратура \_\_\_\_\_  
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника» \_\_\_\_\_  
магистратуры (код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки \_\_\_\_\_ Сети ЭВМ и телекоммуникации \_\_\_\_\_  
(наименование)

Разработчик Кадиев П.А. (Кадиев П.А. к.т.н., проф.)  
подпись (ФИО) уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры  
УИ ИТСиСД в 14 03 20 19г., протокол № 01  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (Асламов Т.Г., к.т.н.)  
подпись (ФИО) уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств.....  | 3  |
| 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля).....   | 5  |
| 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....   | 3  |
| 2.1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты.....  | 3  |
| 2.1.2. Этапы формирования компетенций.....   | 4  |
| 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания.....  | 5  |
| 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования.....  | 5  |
| 2.2.2. Описание шкал оценивания.....   | 7  |
| 2.2.3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.....  | 8  |
| 2.2.4. Показатели и критерии оценивания компетенций.....   | 8  |
| 2.2.5. Порядок аттестации обучающихся по дисциплине.....   | 9  |
| 2.2.6. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины «Корпоративные информационные системы».....  | 10 |
| 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП..... | 11 |
| 3.1. Задания и вопросы для входного контроля.....  | 11 |
| 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций .....  | 12 |
| 3.2.1. Контрольные вопросы и задания для первой аттестации.....  | 12 |
| 3.2.2. Контрольные вопросы и задания для второй аттестации.....  | 13 |
| 3.2.3. Контрольные вопросы и задания для третьей аттестации.....   | 14 |
| 3.2.4. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении коллоквиума.....   | 16 |
| 3.2.5. Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы.....  | 16 |
| 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета).....  | 16 |
| 3.3.1. Контрольные вопросы и задания для проведения зачета .....   | 16 |
| 3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачета.....   | 20 |
| 3.4. Задания для проверки остаточных знаний.....   | 20 |
| 3.4.1. Теоретические вопросы для проверки остаточных знаний.....   | 20 |
| 3.4.2. Практические задания для проверки остаточных знаний.....  | 21 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....                                       | 21 |
| 4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий.....   | 22 |

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Методы оптимизации» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе магистрантов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 – «Информатика и вычислительная техника».

Рабочей программой дисциплины «Корпоративные информационные системы» предусмотрено формирование следующих профессиональных компетенций:

ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ООП (Таблицы 1 и 2)  
 1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты

Табл.1

| В результате изучения дисциплины «Методы оптимизации»: |  |   |  |
|--|--|---|--|
| №  | Содержание и код компетенций по ФГОС   | знать   | уметь  |
|  |  |   | <b>владеть</b>   |
| 1  | способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1)  | методы решения задач линейного и нелинейного программирования | применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев |
| 2  | способностью понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов (ОК-2) | методы решения задач линейного и нелинейного программирования | применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев |
| 3  | владением, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способностью применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка (ОПК-4)  | методы решения задач линейного и нелинейного программирования | применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев |
|  |  |   | технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач   |
|  |  |   | технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач   |
|  |  |   | технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач   |

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| 4 | владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5)             | методы решения задач линейного и нелинейного программирования | применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев | технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач |
| 5 | способностью анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-6). | методы решения задач линейного и нелинейного программирования | применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев | технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач |
| 6 | знанием основ философии и методологии науки (ПК-1)  | методы решения задач линейного и нелинейного программирования | применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев | технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач |
| 7 | знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения (ПК-2);  | методы решения задач линейного и нелинейного программирования | применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев | технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач |

## 1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Методы оптимизации» определяется на следующих трех этапах:  
 1. Этап текущих аттестаций (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)  
 2. Этап промежуточных аттестаций (зачет, экзамен)

Таблица 2

| Код компетенций по ФГОС |   | Этапы формирования компетенций по дисциплине «Методы оптимизации» |                                |                                |                   |                     |                         |  |  |
|-------------------------|---|---|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|--|--|
|                         |   | СЕМЕСТРЫ  |                                |                                |                   |                     |                         |  |  |
| Код компетенций по ФГОС |   | I   |                                |                                |                   |                     |                         |  |  |
|                         |   | Этап текущих аттестаций   |                                |                                |                   |                     |                         |  |  |
|                         |   | 1-5 нед.  | 6-10 нед.                      | 11-15 нед.                     | 1-17 нед.         |                     | 18-20 нед.              |  |  |
|                         |   | Текущая аттест.1 (контр.раб. 1)                                   | Текущая аттест.2 (контр.раб.2) | Текущая аттест.3 (контр.раб.3) | СРС (творч.отчет) | КР (поясн.зап., ГМ) | Промеж.аттест. (зачет,) |  |  |
| 1                       | 4 |   | 5                              | 6                              | 7                 | 8                   | 9                       |  |  |
| ОК-1                    | - | -   |                                | +                              | +                 | -                   | +                       |  |  |
| ОК-2                    | - | +   |                                | +                              | +                 | -                   | +                       |  |  |
| ОПК-4                   | - | +   |                                | +                              | +                 | -                   | +                       |  |  |
| ОПК-5                   | - | -   |                                | +                              | +                 | -                   | +                       |  |  |
| ОПК-6                   | - | -   |                                | +                              | +                 | -                   | +                       |  |  |
| ПК-1                    | - | -   |                                | +                              | +                 | -                   | +                       |  |  |
| ПК-2                    | - | -   |                                | +                              | +                 | -                   | +                       |  |  |

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

ГМ – графический материал;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

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

В рамках текущих аттестаций (таблица 1) оценка уровня сформированности компетенций проводится в ходе выполнения курсовых работ и проектов, а также на занятиях:

- лекционного типа посредством экспресс- опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам, вынесенных для самостоятельного изучения;
- семинарского типа путем собеседования;
- практического типа методами устного опроса или проведения письменных контрольных работ;

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для экзамена. Они включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков, т.е. задания:

- *репродуктивного уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умения правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины (модуля);
- *реконструктивного уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;
- *творческого уровня*, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

В ходе проведения текущей и промежуточной аттестации оцениваются:

- полнота и содержательность ответа;
- умение привести примеры из области медицины;
- умение отстаивать свою позицию в ходе защиты творческого отчета по самостоятельной работе;
- умение пользоваться дополнительной литературой и современными технологиями обучения (в т.ч. сетевых информационных технологий) при подготовке к занятиям;
- умение применять нормативно-правовые акты при подготовке к занятиям и выполнению индивидуальных занятий;
- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций, учебной литературы, интернет- ресурсам и другим источникам информации.

В ходе проведения оценки сформированности компетенций рекомендуются применение современных компьютерных технологий и виртуальных форм опроса в интерактивном режиме.

## 2.1. Описание показателей оценивания компетенций

Таблица 3

| Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции   | Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкий уровень освоения компетенции  | Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции   | Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции   |
|---|---|---|---|
| <p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.</p> <p>Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.</p> <p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции.</p> | <p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.</p> <p>Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.</p> <p>При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно».</p> | <p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.</p> <p>Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p> | <p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.</p> <p>Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.</p> <p>Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций.</p> |



## 2.2. Описание критериев определения уровня сформированности компетенций

Таблица 4

| Уровни сформированности компетенций | Критерии определения уровня сформированности   | Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины «Методы оптимизации» |  |                                   |  |
|-------------------------------------|--|--|--|-----------------------------------|--|
|                                     |  | Общекультурные компетенции (ОК)  | Общепрофессиональные компетенции (ОПК) | Профессиональные компетенции (ПК) | Профессионально-прикладные компетенции |
|                                     |  | ОК-1<br>ОК-2   | ОПК-4<br>ОПК-5<br>ОПК-6                | ПК-1<br>ПК-2                      | -                                      |
| Пороговый уровень                   | Компетенция сформирована   | +  | +                                      | +                                 | -                                      |
|                                     | Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности навыка                               |  |  |                                   |  |
|                                     | Обладает качеством репродукции   |  |  |                                   |  |
| Достаточный уровень                 | Компетенция сформирована   | +  | +                                      | +                                 | -                                      |
|                                     | Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка       |  |  |                                   |  |
|                                     | Обладает качеством реконструкции   |  |  |                                   |  |
| Высокий уровень                     | Компетенция сформирована   | +  | +                                      | +                                 | -                                      |
|                                     | Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |  |  |                                   |  |
|                                     | Обладает творческим качеством  |  |  |                                   |  |

## 2.3. Описание шкал оценивания

В Дагестанском государственном техническом университете внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

| Шкалы оценивания                 |                                     |                                     | Критерии оценивания  |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| пятибальная                      | двадцатибальная                     | стобальная                          |  |
| «Отлично» - 5 баллов             | «Отлично» - 18-20 баллов            | «Отлично» - 85 баллов               | Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul> |
| «Хорошо» - 4 баллов              | «Хорошо» - 15 -17 баллов            | «Хорошо» - 70-84 баллов             | Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>                                |
| «Удовлетворительно» - 3 баллов   | «Удовлетворительно» - 12-14 баллов  | «Удовлетворительно» - 56-69баллов   | Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>  |
| «Неудовлетворительно» - 2 баллов | «Неудовлетворительно» - 1-11 баллов | «Неудовлетворительно» - 1-56 баллов | Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>  |

2.4. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины  
«Методы оптимизации»

Табл. 6

| Код компетенций по ФГОС                                 | Уровни сформированности компетенций   |  |  |
|---|---|--|--|
|   | Пороговый   | Достаточный  | Высокий  |
| ОК-1<br>ОК-2<br>ОПК-4<br>ОПК-5<br>ОПК-6<br>ПК-1<br>ПК-2 | <p><b>Знает</b><br/>методы решения задач линейного и нелинейного программирования <b>слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»)</b>.</p> <p><b>Умеет</b><br/>применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев <b>слабо</b>.</p> <p><b>Владеет</b><br/>технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач <b>слабо</b>.</p> | <p><b>Знает</b><br/>методы решения задач линейного и нелинейного программирования <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»)</b>.</p> <p><b>Умеет</b><br/>применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев <b>полноценно</b>.</p> <p><b>Владеет</b><br/>технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач <b>полноценно</b>.</p> | <p><b>Знает</b><br/>методы решения задач линейного и нелинейного программирования <b>полноценно (на высоком уровне, на «отлично»)</b>.</p> <p><b>Умеет</b><br/>применять методы решения задач линейного и нелинейного программирования для конкретных случаев <b>полноценно</b>.</p> <p><b>Владеет</b><br/>технологиями использования современных программных средств для решения оптимизационных задач <b>полноценно</b>.</p> |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП.**

**3.1. Задания для входного контроля**

**3.1.1. Вопросы для входного контроля**

1. Дифференциал и производная.
2. Дифференцируемость сложной функции.
3. Производные наиболее известных функций.
4. Производные и дифференциалы высших порядков.
5. Выпуклые функции.
6. Понятие множества.
7. Понятие графа.
8. Комбинаторика.

**3.2. Задания для текущих аттестаций**

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1**

1. Определить, имеются ли среди векторов  $x_1 = (0; 5/2; 1/2; -1/2)$ ,  $x_2 = (1; 0; 0; -2)$ ,  $x_3 = (0; 0; 0; 0)$  оптимальные решения следующей задачи линейного программирования:

$$x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 5x_4 \rightarrow \min$$

$$- 2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 \leq 1;$$

$$x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 \leq -3;$$

$$3x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 5;$$

$$x_2 \geq 0; x_3 \geq 0;$$

2. Найти все значения параметра  $a$ , при которых точка  $x^0 = (2, 6)$  является оптимальным решением следующей задачи:

$$ax_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + x_2 \leq 10,$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 14,$$

$$4x_1 + x_2 \leq 16.$$

3. Построить двойственную задачу к следующей задаче линейного программирования

$$\sum_{j=1}^n v_j + \sum_{i=1}^m V_i u_i + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n z_{ij} \rightarrow \max$$

$$v_j + p_{ij} + z_{ij} = f_{ij}, \quad i \leq j,$$

$$v_j + p_{ij} + z_{ij} \leq f_{ij}, \quad i > j,$$

$$u_i, z_{ij} \leq 0, \quad i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n.$$

4. Используя теорию двойственности и геометрические построения, найти решение задачи:

$$4x_1 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 \rightarrow \min$$

$$-3x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 1$$

$$-4x_1 - 6x_2 - x_3 + x_4 + 3x_5 = -1$$

$$x_j \geq 0; j = 1, \dots, 5.$$

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

1. Определить, является ли вектор  $x^0 = (0, 0, 1, 1, 0, 0)$  базисным допустимым решением следующей системы уравнений и, если это так, то найти все его базисы:

$$x_1 - 5x_2 + x_3 - 2x_4 - x_5 + 2x_6 = -1;$$

$$2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 + 2x_5 + x_6 = -1;$$

$$-2x_1 - 5x_2 + 3x_3 - x_4 - 3x_5 - x_6 = 2;$$

$$x_j \geq 0; j = 1, \dots, 6.$$

2. Определить, является ли вектор  $x^0 = (1; 0; 0; 0; 3)$  оптимальным решением следующей задачи

$$-2x_1 + 5x_2 - 7x_3 + 3x_5 \rightarrow \max$$

$$3x_1 + x_2 + 2x_3 - 7x_4 + 4x_5 = 15;$$

$$-x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 - x_5 = -4;$$

$$x_j \geq 0; j = 1, \dots, 5.$$

3. Используя метод искусственного базиса, определить, является ли непустым множество допустимых решений для указанной ниже системы уравнений. В этом случае найти его базисное допустимое решение  $x^0$ , исключить линейно зависимые уравнения и системы, указать базис  $x^0$

$$x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 3;$$

$$-2x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 5;$$

$$x_1 + x_2 + x_4 = 2;$$

$$x_j \geq 0; j = 1, \dots, 4.$$

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

#### Задание

Для изготовления трёх видов изделий P1, P2 и P3 используют три вида материалов: S1, S2, S3. Запасы материалов, технологические нормы расхода материалов на каждое изделие и цена единицы изделия приведены в таблице 1.

Составить план выпуска изделий, обеспечивающих их максимальный выпуск по стоимости.

Таблица 1

| Вид материала              | Норма расхода материала на одно изделие, кг |                |                | Запас материала, кг |
|----------------------------|---|----------------|----------------|---------------------|
|                            | P <sub>1</sub>                              | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> |                     |
| S <sub>1</sub>             | $a_{11}$                                    | $a_{12}$       | $a_{13}$       | $b_1$               |
| S <sub>2</sub>             | $a_{21}$                                    | $a_{22}$       | $a_{23}$       | $b_2$               |
| S <sub>3</sub>             | $a_{31}$                                    | $a_{32}$       | $a_{33}$       | $b_3$               |
| Цена одного изделия (y.e.) | $c_1$                                       | $c_2$          | $c_3$          | $max$               |

- 1) Составить математическую модель задачи;
- 2) Решить задачу в Excel;
- 3) Сделать вывод.