

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

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФМА

к.т.н. Вильбергер М. Е.

“ ” \_\_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Вычислительные машины, системы и сети**

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,  
профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

Курс: 3 4, семестры : 6 7

Факультет мехатроники и автоматизации, заочная форма обучения

|    |                                                                                                      | Семестр |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| №  | Вид деятельности                                                                                     | 6       | 7   |
| 1  | Всего зачетных единиц (кредитов)                                                                     | 0       | 4   |
| 2  | Всего часов                                                                                          | 0       | 144 |
| 3  | Всего занятий в контактной форме, час.                                                               | 2       | 17  |
| 4  | Лекции, час.                                                                                         | 2       | 2   |
| 5  | Практические занятия, час.                                                                           | 0       | 2   |
| 6  | Лабораторные занятия, час.                                                                           | 0       | 4   |
| 7  | из них в активной и интерактивной форме, час.                                                        | 0       | 2   |
| 8  | Аттестация, час.                                                                                     | 0       | 2   |
| 9  | Консультации, час.                                                                                   |         | 7   |
| 10 | Самостоятельная работа, час.                                                                         | 0       | 125 |
| 11 | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе) |         | РГЗ |
| 12 | Вид аттестации                                                                                       |         | ДЗ  |

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №200 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Прокушев Ю. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения; в части следующих результатов обучения:</b>                                                            |  |
| 34. знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом                                                                                                                                                                                                                                |  |
| у5. уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ЭВМ, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов                                                                                                                                       |  |
| <b>Компетенция ФГОС: ПК.18 способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством; в части следующих результатов обучения:</b> |  |
| 36. знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов                                                                                                                                                                                                                      |  |

## 2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

| Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)                                                                                                                 | Формы организации занятий                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Вычислительные машины, системы и сети</i>                                                                                                                                                                    |                                                                           |
| <b>ОПК.4.34 знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом</b>                                                                                          |                                                                           |
| 1.знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом                                                                                                        | Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа |
| <b>ОПК.4.у5 уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ЭВМ, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов</b> |                                                                           |
| 2.уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ЭВМ, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов               | Самостоятельная работа                                                    |
| <b>ПК.18.36 знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов</b>                                                                                |                                                                           |
| 3.знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов                                                                                              | Практические занятия; Самостоятельная работа                              |

## 3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций                                                                                                                                                                                                       | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|----------------------|
| <b>Семестр: 6</b>                                                                                                                                                                                                 |                      |      |                               |                      |
| <b>Дидактическая единица: Принципы построения вычислительных машин (ВМ), модели вычислений, многоуровневая организация вычислительных процессов, аппаратные и программные средства, классификация, назначение</b> |                      |      |                               |                      |
| 1. Общие сведения о вычислительных машинах, системах и сетях                                                                                                                                                      | 0                    | 2    | 1                             |                      |
| <b>Семестр: 7</b>                                                                                                                                                                                                 |                      |      |                               |                      |
| <b>Дидактическая единица: типы и основные принципы построения периферийных устройств, организация ввода-вывода, прерывания, персональные компьютеры</b>                                                           |                      |      |                               |                      |

|                                                      |   |   |   |                                                 |
|------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------------------------------------|
| 14. Вычислительные сети.<br>Основы построения сетей. | 0 | 2 | 1 | Изучение основ построения вычислительных сетей. |
|------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------------------------------------|

Таблица 3.2

| Темы лабораторных работ                                                                                                                                                                                           | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр: 7</b>                                                                                                                                                                                                 |                      |      |                               |                                                                                       |
| <b>Дидактическая единица: Принципы построения вычислительных машин (ВМ), модели вычислений, многоуровневая организация вычислительных процессов, аппаратные и программные средства, классификация, назначение</b> |                      |      |                               |                                                                                       |
| 1. Принципы построения вычислительных сетей ЭВМ                                                                                                                                                                   | 2                    | 4    | 1                             | Изучаются основные принципы построения сетей ЭВМ на примере сетей стандарта Ethernet. |

Таблица 3.3

| Темы практических занятий                                                                        | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр: 7</b>                                                                                |                      |      |                               |                                                                 |
| <b>Дидактическая единица: понятие о функциональной, структурной организации и архитектуре ВМ</b> |                      |      |                               |                                                                 |
| 3. Архитектура однокристалльных микроЭВМ                                                         | 0                    | 2    | 1, 3                          | Изучение устройства однокристалльных микроЭВМ на базе Atmel AVR |

Таблица 3.4

| Темы для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                          | Активные формы, час. | Часы | Ссылки на результаты обучения | Учебная деятельность                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр: 7</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |      |                               |                                                                                            |
| <b>Дидактическая единица: Принципы построения вычислительных машин (ВМ), модели вычислений, многоуровневая организация вычислительных процессов, аппаратные и программные средства, классификация, назначение</b>                                                                           |                      |      |                               |                                                                                            |
| 2. Принципы организации вычислительных систем                                                                                                                                                                                                                                               | 0                    | 2    | 2                             | Изучение принципов организации вычислительных систем                                       |
| <b>Дидактическая единица: основные характеристики ВМ, методы оценки</b>                                                                                                                                                                                                                     |                      |      |                               |                                                                                            |
| 2. Оценка и сравнение производительности ЭВМ                                                                                                                                                                                                                                                | 0                    | 4    | 3                             | Экспериментальное определение производительности ЭВМ, сравнение ЭВМ различной конфигурации |
| 3. Основные характеристики ВМ                                                                                                                                                                                                                                                               | 0                    | 2    | 3                             | Рассматриваются основные характеристики вычислительных машин                               |
| <b>Дидактическая единица: влияние технологии производства интегральных схем на архитектуру и характеристики, классификация ВМ, система памяти, средства реализации, иерархическая организация, характеристики, архитектурные методы повышения производительности, процессоры устройства</b> |                      |      |                               |                                                                                            |
| 4. Архитектурные способы повышения производительности микропроцессоров                                                                                                                                                                                                                      | 0                    | 4    | 2                             | Изучение архитектурных способов повышения производительности микропроцессоров              |
| 5. Уровень архитектуры команд. Адресация памяти                                                                                                                                                                                                                                             | 0                    | 2    | 1                             | Изучение уровня архитектуры команд. Адресация памяти                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |      |                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Дидактическая единица: организация управления, адресация, система команд, производительность процессора, методы оценки, архитектурные способы повышения производительности, современные микропроцессоры, тенденции развития; микроконтроллеры, тенденции развития</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |      |                                                                                                           |
| 6. Основы построения микропроцессоров                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0 | 2 | 2, 3 | Изучение основ построения микропроцессоров                                                                |
| 7. Пример микроархитектуры процессора Pentium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0 | 2 | 2, 3 | Изучение микроархитектуры на примере процессора Pentium                                                   |
| 8. Уровень архитектуры команд. Общие сведения. Организация памяти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0 | 2 | 1    | Изучение уровня архитектуры команд. Общие сведения. Организация памяти                                    |
| 9. Уровень операционной системы. Виртуальная память. Многозадачность.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0 | 2 | 1    | Изучение уровня операционной системы. Виртуальная память. Многозадачность.                                |
| 10. Оценка производительности вычислительных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0 | 2 | 2    | Изучение методов оценки производительности вычислительных систем                                          |
| <b>Дидактическая единица: типы и основные принципы построения периферийных устройств, организация ввода-вывода, прерывания, персональные компьютеры</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |      |                                                                                                           |
| 1. Порты ввода-вывода однокристальной микроЭВМ. Принципы организации. Особенности реализации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0 | 2 | 3    | Рассматриваются вопросы организации портов ввода-вывода для однокристальных микроЭВМ на примере ATmega128 |
| 2. Последовательные порты однокристальной микроЭВМ. Организация взаимодействия по последовательному интерфейсу SPI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0 | 2 | 3    | Рассматриваются принципы организации обмена с внешними устройствами по шине SPI на примере ATmega128      |
| 3. Настройка и первичная конфигурация ЭВМ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0 | 5 | 1    | Изучение последовательности инициализации ЭВМ, настройка и конфигурирование ЭВМ                           |
| 11. Уровень операционной системы. Архитектура ОС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0 | 2 | 1    | Изучение уровня операционной системы. Архитектура ОС.                                                     |
| 12. Уровень языка Ассемблер. Синтаксис и пунктуация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0 | 2 | 1    | Изучение уровня языка Ассемблер. Синтаксис и пунктуация.                                                  |
| 13. Уровень языков высокого уровня.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0 | 2 | 1    | Изучение уровня языков высокого уровня.                                                                   |
| 15. Вычислительные сети. Модель OSI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0 | 2 | 1    | Изучение модели OSI.                                                                                      |
| <b>Дидактическая единица: принцип открытой архитектуры, шины, влияние на производительность, системный контроллер и контроллер шин, организация внутримашинных обменов, особенности организации рабочих станций и серверов, многомашинные комплексы, стандартные интерфейсы для связи компьютеров, многопроцессорные системы, оценки производительности, телекоммуникации и компьютерные сети, влияние сетевых технологий на архитектуру компьютеров, промышленные системы, унификация, комплексирование информационных и управляющих систем</b> |   |   |      |                                                                                                           |
| 16. Уровень операционной системы. Общие сведения, классификация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0 | 2 | 1    | Изучение уровня операционной системы. Общие сведения, классификация                                       |

| <b>Дидактическая единица: понятие о функциональной, структурной организации и архитектуре ВМ</b>                  |   |   |      |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------|-------------------------------------------------------------------------|
| 4. Архитектура, основные узлы и элементы ЭВМ                                                                      | 0 | 5 | 3    | Изучение архитектуры современных ЭВМ на примере ЭВМ класса IBM PC AT.   |
| 4. Уровень языка Ассемблер. Сложение целых беззнаковых 8-миразрядных чисел на однокристалльной микроЭВМ ATmega128 | 0 | 2 | 2    | Работа выполняется на ПЭВМ в интегрированной среде разработки AVRStudio |
| 5. Уровень языка Ассемблер. Вычитание целых беззнаковых 8-миразрядных чисел                                       | 0 | 2 | 2    | Работа выполняется на ПЭВМ                                              |
| 6. Уровень языка Ассемблер. Сложение целых беззнаковых 32-разрядных чисел.                                        | 0 | 2 | 2    | Работа выполняется на ПЭВМ                                              |
| 7. Уровень языка Ассемблер. Вычитание целых беззнаковых 32-разрядных чисел.                                       | 0 | 2 | 2    | Работа выполняется на ПЭВМ                                              |
| 8. Уровень языка Ассемблер. Умножение целых беззнаковых 16-ти разрядных чисел                                     | 0 | 2 | 2    | Работа выполняется на ПЭВМ                                              |
| 9. Уровень языка Ассемблер. Число с плавающей точкой. Деление целых беззнаковых 16-тиразрядных чисел.             | 0 | 2 | 2    | Работа выполняется на ПЭВМ                                              |
| 17. Распределенные вычислительные системы.                                                                        | 0 | 2 | 2, 3 | Изучение основ распределенных вычислительных систем.                    |

#### 4. Самостоятельная работа обучающегося

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Виды самостоятельной работы         | Ссылки на результаты обучения | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Семестр: 6</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                               |                    |                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Дополнительная учебная деятельность | 1, 2, 3                       | 12                 | 0                    |
| : Вычислительные машины, системы и сети в электротехнических комплексах : методические указания к изучению дисциплины для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, Б. В. Малозёмов]. - Новосибирск, 2010. - 13, [2] с. : табл.. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf</a> |                                     |                               |                    |                      |
| <b>Семестр: 7</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                               |                    |                      |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | РГЗ                                 | 1, 2, 3                       | 33                 | 0                    |
| : Вычислительные машины, системы и сети в электротехнических комплексах : методические указания к изучению дисциплины для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, Б. В. Малозёмов]. - Новосибирск, 2010. - 13, [2] с. : табл.. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf</a> |                                     |                               |                    |                      |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Подготовка к занятиям               | 1, 2, 3                       | 10                 | 0                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |         |    |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|----|---|
| : Вычислительные машины, системы и сети : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. А. Прокушев]. - Новосибирск, 2009. - 38, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3749.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3749.pdf</a> Вычислительные машины, системы и сети в электротехнических комплексах : методические указания к изучению дисциплины для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, Б. В. Малозёмов]. - Новосибирск, 2010. - 13, [2] с. : табл.. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf</a>                                                 |                                                   |         |    |   |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Подготовка к аттестации                           | 1, 2, 3 | 20 | 7 |
| : Вычислительные машины, системы и сети : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. А. Прокушев]. - Новосибирск, 2009. - 38, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3749.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3749.pdf</a> Вычислительные машины, системы и сети в электротехнических комплексах : методические указания к изучению дисциплины для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, Б. В. Малозёмов]. - Новосибирск, 2010. - 13, [2] с. : табл.. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf</a>                                                 |                                                   |         |    |   |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Самостоятельное изучение теоретического материала | 1, 2, 3 | 62 | 0 |
| Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Вычислительные машины, системы и сети : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. А. Прокушев]. - Новосибирск, 2009. - 38, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3749.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3749.pdf</a> Вычислительные машины, системы и сети в электротехнических комплексах : методические указания к изучению дисциплины для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, Б. В. Малозёмов]. - Новосибирск, 2010. - 13, [2] с. : табл.. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf</a> |                                                   |         |    |   |

## 5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

| Деятельность                  | Информационно-коммуникационные технологии |
|-------------------------------|-------------------------------------------|
| Информирование                | e-mail; Социальные сети                   |
| Размещение учебных материалов | ЭБС                                       |

Таблица 5.2

### Активные и интерактивные формы проведения занятий

| №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Наименование активных форм |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Проблемный метод           |
| <b>Краткое описание применения:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |
| <p>Подробная информация об использовании технологии приводится в "Вычислительные машины, системы и сети : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. А. Прокушев]. - Новосибирск, 2009. - 38, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <a href="http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3749.pdf">http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3749.pdf</a>"</p> |                            |

## 6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся  | Мин. балл | Максимальный балл |
|--------------------------------------------|-----------|-------------------|
| <b>Семестр: 7</b>                          |           |                   |
| <i>Лабораторная:</i>                       | 9         | 18                |
| <i>Практические занятия:</i>               | 11        | 22                |
| <i>РГЗ:</i>                                | 15        | 30                |
| Контролирующие материалы - список вопросов |           |                   |
| <i>Зачет:</i>                              | 15        | 30                |
| Контролирующие материалы - список вопросов |           |                   |

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

| Коды компетенций ФГОС | Результаты обучения                                                                                                                                                                                 | Формы контроля |       |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
|                       |                                                                                                                                                                                                     | Защита РГЗ     | Зачет |
| <b>ОПК.4</b>          | 34. знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом                                                                                          | +              | +     |
|                       | у5. уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ЭВМ, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов |                | +     |
| <b>ПК.18</b>          | 36. знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов                                                                                |                | +     |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 7. Литература

### Основная литература

1. Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера : [перевод] / Э. Таненбаум. - СПб., 2007. - 843 с. : ил. + 1 CD-ROM.
2. Филиппов М.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Филиппов— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 186 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11311.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера : [перевод] / Э. Таненбаум. - СПб., 2006. - 698 с. : ил.

### Дополнительная литература

1. Иртегов Д. В. Введение в операционные системы : [учебное пособие ; для широкого круга пользователей] / Дмитрий Иртегов. - СПб., [2002]. - 614 с. : ил., табл.
2. Абакумова В. И. Надежность цифровых вычислительных машин : учебное пособие / В. И. Абакумова, О. Н. Рыбников ; Моск. ин-т радиотехники, электроники и автоматики. - М., 1971. - 102, [1] с.
3. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб., 2003. - 863 с. : ил.
4. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб., 2005. - 863 с. : ил.
5. Мелехин В. Ф. Вычислительные машины, системы и сети : учебник : [для вузов по направлению подготовки бакалавров, магистров, специалистов "Автоматизация и управление"] / В. Ф. Мелехин, Е. Г. Павловский. - М., 2006. - 554, [1] с. : ил., табл.
6. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : [учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] / В. Олифер, Н. Олифер. - СПб. [и др.], 2010. - 943 с. : ил.

#### *Интернет-ресурсы*

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

### **8. Методическое и программное обеспечение**

#### *8.1 Методическое обеспечение*

1. Вычислительные машины, системы и сети в электротехнических комплексах : методические указания к изучению дисциплины для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. А. Прокушев, Б. В. Малозёмов]. - Новосибирск, 2010. - 13, [2] с. : табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3894.pdf>
2. Вычислительные машины, системы и сети : методические указания к лабораторным работам для 3 курса специальности 220301 - "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Ю. А. Прокушев]. - Новосибирск, 2009. - 38, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3749.pdf>

#### *8.2 Специализированное программное обеспечение*

- 1 Office
- 2 Windows

## 9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

| № | Наименование                                                                      | Назначение                                                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet ) | Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet |

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

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФМА  
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ \_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Вычислительные машины, системы и сети**

Образовательная программа: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовом комплексе

## 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Вычислительные машины, системы и сети приведена в Таблице.

Таблица

| Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                    | Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)                                                                                                                                    | Темы                                                                                                                                                                                                                                | Этапы оценки компетенций                                      |                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                     | Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.) | Промежуточная аттестация (экзамен, зачет) |
| ОПК.4 способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения                                                               | з5. знать состав, принципы организации и функционирования отдельных подсистем, ЭВМ, систем и сетей в целом                                                                                          | Архитектура однокристальных микроЭВМ<br>Вычислительные сети.<br>Модель OSI. Вычислительные сети. Основы построения сетей. Общие сведения о вычислительных машинах, системах и сетях<br>Принципы построения вычислительных сетей ЭВМ | РГЗ, разделы 3-8                                              | Зачет, вопросы 1-28                       |
| ОПК.4                                                                                                                                                                                                                                                                      | у5. уметь выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ЭВМ, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов | Архитектурные способы повышения производительности микропроцессоров                                                                                                                                                                 |                                                               | Зачет, вопросы 1-28                       |
| ПК.18/НИ способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством | з6. знать архитектуру, характеристики, возможности и области применения ЭВМ, систем и сетей основных классов и типов                                                                                | Архитектура однокристальных микроЭВМ<br>Архитектура, основные узлы и элементы ЭВМ                                                                                                                                                   |                                                               | Зачет, вопросы 29-56                      |

## **2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.18/НИ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам, форма которых, а также список вопросов приведены в Паспорте зачета.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.18/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

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

Кафедра электротехнических комплексов

**Паспорт зачета**

по дисциплине «Вычислительные машины, системы и сети», 7 семестр

**1. Методика оценки**

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-28, второй вопрос из диапазона вопросов 29-56 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

**Форма билета для зачета**

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФМА

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Вычислительные машины, системы и сети»

---

1. Структуры команд ЭВМ. Адресность ЭВМ. Место адресного сопроцессора в структуре ЭВМ.
2. Решение набора задач на ВС.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТК \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Н.И. Щуров  
(подпись) (дата)

## 2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *0-9 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, но не может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *10-13 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики, оценка составляет *14-17 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок, оценка составляет *18-20 баллов*.

## 3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных). В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

## 4. Вопросы к зачету по дисциплине «Вычислительные машины, системы и сети»

1. Архитектурные принципы построения ЭВМ. Классификация ЭВМ.
2. Основные характеристики ЭВМ.
3. Структуры команд ЭВМ. Адресность ЭВМ. Место адресного сопроцессора в структуре ЭВМ.
4. Этапы исполнения команд; рабочий цикл процессора. Конвейер команд.
5. Структура, функционирование микропрограммных устройств управления. Виды микропрограммного управления (МПУ) и их сравнительная оценка.
6. Понятие прерываний программ. Типы прерываний. Характеристики, структуры систем прерываний и их сравнительная оценка.
7. Приоритетное обслуживание прерываний.
8. Понятие слова состояния программы (ССП), структура ССП. Методы запоминания и восстановления ССП.
9. Классификация, характеристики запоминающих устройств. Структура памяти ЭВМ.
10. Способы организации оперативной памяти ЭВМ.
11. Назначение, структурная организация КЭШ-памяти. Место КЭШа в структуре процессора.
12. Организация, хранение, использование страничных таблиц. Стратегия замещения страниц.
13. Защита информации в ЭВМ. Защита оперативной памяти.
14. Архитектура и организация ввода-вывода в ЭВМ; виды ввода-вывода.
15. Назначение, классификация сопроцессоров ввода-вывода. Управление сопроцессорами. Понятие программы управления сопроцессором ввода-вывода.
16. Принципы организации контроля функционирования ЭВМ. Классификация методов контроля. Программный контроль.
17. Аппаратные методы контроля арифметических и логических операций.
18. Интерфейсы ЭВМ и систем. Классификация, основные понятия.
19. Принципы организации интерфейсов, структура связей, функциональная организация.

20. Принципы хранения и размещения информации на магнитных дисках.
21. Классификация архитектур ВС.
22. Систематика Флинна.
23. Принципы магистральной обработки информации.
24. Матричная обработка информации.
25. Ассоциативные ВС.
26. Систематика, волновые матричные процессоры.
27. Транспьютеры.
28. Модель коллектива вычислителей.
29. Вычислительные среды. Функциональные и коммутационные элементы вычислительной среды.
30. ЭМ ОВС. Состав. Функциональное назначение.
31. Системное устройство ОВС. Системные операции.
32. Основные свойства ОВС с программируемой структурой.
33. Классификация ОВС. Области применения.
34. Распределенные ВС. Особенности.
35. Отказоустойчивые ВС. Обнаружение ошибок.
36. Основные подходы при организации параллельных вычислений.
37. Крупноблочное распараллеливание.
38. Основные режимы функционирования ВС. Режим решения сложной задачи.
39. Решение набора задач на ВС.
40. Эвристические алгоритмы. Алгоритм, основанный на минимизации функции штрафа.
41. Функционирование ВС при поступлении потока задач.
42. Производительность ВС. Закон Гроша.
43. Методы оценки производительности.
44. Общие принципы построения вычислительных сетей.
45. Понятие "открытая система". Модель OSI.
46. Уровни и протоколы. Стек OSI.
47. Конфигурация локальных вычислительных сетей и методы доступа в них.
48. Разновидности сетей Ethernet.
49. Технология Token Ring.
50. Технология FDDI.
51. Конфигурации глобальных сетей и методы коммутации в них.
52. Сетевой уровень как средство построения больших сетей.
53. Принципы маршрутизации. Маршрутизаторы.
54. Протоколы управления, адресация в Internet.
55. Проблемы секретности в сетях ЭВМ и методы криптографии.
56. Основные тенденции развития архитектурных принципов в области вычислительных систем и сетей.

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Вычислительные машины, системы и сети», 7 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы студентам предлагается разработать топологию вычислительной сети, обосновать выбор физического уровня реализации сети и доказать работоспособность предложенного решения.

Обязательные структурные части РГР:

1. Титульный лист.
2. Исходные данные.
3. Предварительная топология сети (до 4 баллов).
4. Выбор и обоснование физического уровня (до 2 баллов).
5. Расчет корректности сети (PDV, PVV) (до 4 баллов).
6. Компоновка сети (до 4 баллов).
7. Таблица соединений (до 2 баллов).
8. Экономический расчет (до 2 баллов).
9. Заключение (до 2 баллов).

Оцениваемые позиции:

1. Глубина анализа топологий сетей и корректность выбора предложенной топологии;
2. Корректность проведения расчетов;
3. Способность формулировать задачи и выводы.

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует топология сети, технические средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0-9 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, технические признаки недостаточно обоснованы, аппаратные средства не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 10-13 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры сети обоснованы, аппаратные средства выбраны без достаточного обоснования, оценка составляет 14-17 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры сети обоснованы, выполнена таблица соединений, выбор аппаратных средств обоснован, оценка составляет 18-20 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Примерный перечень тем РГЗ

Исходные данные для выполнения РГЗ

| Вариант | Количество рабочих групп | Расстояние между соседними группами, м | Число рабочих станций в группе | Обеспечиваемый максимальный | Расположение рабочих групп | Тип сети (1 – одноранговая, 2 – с |
|---------|--------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1       | 5                        | 50/250/50/40                           | 10/3/14/18/20                  | 1000                        | 2/1/2/2/1                  | 1                                 |
| 2       | 7                        | 50/150/50/10/100/75                    | 10/20/2/12/1/16/7              | 1000                        | 2/1/1/1/2/2/1              | 2                                 |
| 3       | 8                        | 10/20/10/15/80/100/120                 | 10/15/10/10/15/12/14/15        | 1400                        | 1/2/1/2/2/1/1/2            | 2                                 |
| 4       | 8                        | 20/30/15/35/90/40/220                  | 10/15/10/10/15/12/14/15        | 1400                        | 1/2/1/2/2/1/1/2            | 2                                 |
| 5       | 4                        | 100/150/100                            | 10/15/20/30                    | 1000                        | 1/3/2/1                    | 2                                 |
| 6       | 8                        | 10/20/10/15/80/100/120                 | 10/15/10/10/15/12/14/15        | 1400                        | 1/2/1/2/2/1/1/2            | 2                                 |
| 7       | 8                        | 40/30/15/45/30/120/100                 | 10/15/10/10/15/12/14/15        | 1400                        | 1/2/1/2/2/1/1/2            | 2                                 |
| 8       | 5                        | 10/20/10/15                            | 10/15/10/10/15/12/14/15        | 1400                        | 1/2/1/2/2/1/1/2            | 2                                 |
| 9       | 6                        | 25/60/35/40/100                        | 5/15/10/20                     | 1400                        | 1/2/3/2/2                  | 1                                 |
| 10      | 5                        | 20/30/40/50                            | 10/7/20/30                     | 1400                        | 3/3/3/1/1                  | 2                                 |
| 11      | 8                        | 10/20/10/15/80/120/10                  | 10/15/10/30/15/12/14/20        | 1400                        | 1/2/2/1/1/1/1/2            | 2                                 |
| 12      | 8                        | 10/20/15/80/100/120/10                 | 10/15/10/10/5/12/4/5           | 1400                        | 1/1/1/2/2/2/2/2            | 2                                 |
| 13      | 8                        | 10/20/10/15/80/100/120                 | 10/15/10/20/15/12/14/15        | 1400                        | 2/2/2/2/2/2/1/2            | 2                                 |
| 14      | 8                        | 20/40/40/15/80/120/10                  | 10/15/20/15/15/12/24/10        | 1400                        | 2/2/1/2/2/1/1/2            | 2                                 |
| 15      | 8                        | 30/20/30/25/100/120/40                 | 10/20/10/10/25/2/14/15         | 1400                        | 1/1/1/2/1/1/1/2            | 2                                 |
| 16      | 5                        | 20/40/15/50                            | 10/15/20/35/30                 | 2800                        | 2/2/2/1/3                  | 1                                 |
| 17      | 3                        | 100/50                                 | 10/20/50                       | 2800                        | 2/2/1                      | 1                                 |
| 18      | 6                        | 10/10/50/50/100                        | 10/20/40/40/10/10              | 2800                        | 2/2/2/1/1/1                | 2                                 |
| 19      | 6                        | 20/20/10/10/10                         | 3/3/10/3/3/5                   | 2800                        | 1/2/1/2/1/2                | 2                                 |
| 20      | 6                        | 20/40/30/50/80                         | 10/10/4/4/10/20                | 2800                        | 2/1/2/1/2/2                | 2                                 |
| 21      | 6                        | 30/30/10/10/70                         | 5/5/10/5/20/7                  | 2800                        | 1/1/1/2/2/2                | 1                                 |
| 22      | 6                        | 80/80/30/30/80                         | 2/8/10/10//15/20               | 2800                        | 2/2/1/1/2/2                | 2                                 |
| 23      | 6                        | 20/30/30/40/60                         | 15/10/6/9/15/20                | 2800                        | 1/1/2/2/1/1                | 2                                 |
| 24      | 3                        | 60/60                                  | 10/20/10                       | 2800                        | 2/2/2                      | 1                                 |
| 25      | 3                        | 50/120                                 | 10/10/10                       | 2800                        | 1/1/2                      | 1                                 |
| 26      | 3                        | 100/50                                 | 5/3/30                         | 2800                        | 2/2/1                      | 2                                 |

|    |   |                |                |      |             |   |
|----|---|----------------|----------------|------|-------------|---|
| 27 | 4 | 30/30/100/30   | 10/10/10/20    | 2800 | 1/2/1/2     | 1 |
| 28 | 4 | 100/30/30/50   | 5/5/10/5       | 2800 | 2/1/1/2     | 2 |
| 29 | 6 | 10/20/20/10/50 | 10/10/10/5/5/5 | 2800 | 2/2/2/1/1/2 | 1 |
| 30 | 5 | 25/150/30/150  | 5/5/3/10/10    | 2800 | 2/2/2/2/1   | 2 |