

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 3 » мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДВ.03.01 «Системный анализ процессов нефтегазопереработки»

(код и наименование дисциплины (модуля))

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Оборудование нефтегазопереработки

(наименование профиля/направленности/специализации)

Бакалавр

квалификация

очная, очно-заочная, заочная

(форма обучения)

Нижекамск, 2023

Составитель ФОС:
доцент каф. МАХП
(должность)




(подпись)

И.А. Сабанаев
(И.О. Фамилия)

ФОС рассмотрен и одобрена на заседании кафедры МАХП
протокол № 8 от «19» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

И.Н. Мадышев
(И.О. Фамилия)

Эксперт:

Руководитель ООП, Мадышев И.Н. доцент каф. МАХП НХТИ



Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Индекс Компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)		Наименование оценочного средства
		Лекции	Практические занятия	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Тема 1, Тема 2	Тема 1, Тема 2	Реферат, Контрольная работа
УК-1.1	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	Тема 1, Тема 2	Тема 1, Тема 2	Реферат, Контрольная работа
УК-1.2	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	Тема 1, Тема 2	Тема 1, Тема 2	Реферат, Контрольная работа
УК-1.3	Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач	Тема 1, Тема 2	Тема 1, Тема 2	Реферат, Контрольная работа
ПК-4	Способен разрабатывать задания, исходные требования и комплект проектной документации на изготовление технологического оборудования нефтегазопереработки	Тема 3	Тема 3	Отчет по лабораторной работе
ПК-4.1	Знает комплект документации для изготовления технологического оборудования, требования при проектировании оборудования и его основные конструкции	Тема 3	Тема 3	Отчет по лабораторной работе
ПК-4.2	Умеет осуществлять сбор исходных данных, составлять техническое задание для изготовления оборудования нефтегазопереработки	Тема 3	Тема 3	Отчет по лабораторной работе
ПК-4.3	Владеет навыками разработки технической документации для изготовления оборудования нефтегазовой отрасли	Тема 3	Тема 3	Отчет по лабораторной работе

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

для очной и очно-заочной форм обучения

Название	Диапазон оценок мин - макс	Кол-во	Всего
Лекции	5	3	15
Практические занятия	3 - 8	5	15 - 40
Реферат	10 - 15	1	10 – 15
Контрольная работа	10 – 15	1	10 – 15
Расчетно-графическая работа	10 - 15	1	10 - 15

Итого (мин – макс): 60 – 100

для заочной формы обучения

Название	Диапазон оценок мин - макс	Кол-во	Всего
Лекции	5	3	15
Практические занятия	10 - 15	1	10 - 15
Реферат	10 - 15	1	10 – 15
Контрольная работа	15 – 40	1	15 – 40
Расчетно-графическая работа	10 - 15	1	10 - 15

Итого (мин – макс): 60 – 100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			зачет
-	60 - 100	зачтено	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр.
-	Ниже 60	Не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Перечень и краткая характеристика оценочных средств

№п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки знаний, умений и навыков выполнения расчетных и графических процедур при решении инженерных задач	Комплект заданий по вариантам
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(код и наименование)

Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»
(наименование)

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 Системный анализ процессов
нефтегазопереработки
(наименование дисциплины)

Тема 6: Декомпозиция как важнейший принцип системного анализа

Контрольная работа предназначена для определения степени усвоения студентами метода декомпозиции при решении задач системного анализа процессов химической технологии.

Решая контрольную работу, требуется:

- 1) представить структуру ХТС в виде ориентированного графа;
- 2) определить все контуры, которые можно выделить в структуре ХТС;
- 3) определить все комплексы, которые можно выделить в структуре ХТС;
- 4) для приведенной матрицы смежности построить список смежности графа;
- 5) для структуры ХТС построить таблицы входных и выходных связей;
- 6) построить модифицированные таблицы связей.

Вариант 2

[illegible]

Вариант 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
3	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
6	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
11	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	11	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0

Вариант 6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
5	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
9	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
11	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
12	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Вариант 7

Вариант 8

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
2	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
3	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
5	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
7	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
8	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
9	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
10	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
11	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
12	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
5	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
7	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
9	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
10	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Критерии оценки:

Критерий максимальной оценки – 12 баллов

Выполнены все требования задания к работе. Структура графа построена без ошибок. Графическое представление структуры выполнено четко и визуально понятно. Задача решена с помощью графического редактора векторного типа. Показаны все контуры в структуре системы. Определены все комплексы. Построен список смежности графа. С помощью табличного процессора разработаны таблицы входных и выходных связей, модифицированная таблица связей.

Критерий оценки на 9,5 баллов

Выполнены все требования задания к работе. Структура графа построена без ошибок. Графическое представление структуры выполнено не вполне четко и визуально не совсем понятно. Задача решена не с помощью графического редактора векторного типа. Показаны не все контуры в структуре системы. Комплексы определены частично. Построен список смежности графа с некоторыми ошибками. В таблицах входных и выходных связей имеются несущественные ошибки, модифицированная таблица связей построена с минимальными погрешностями.

Критерий минимальной оценки – 7 баллов

Выполнены не все требования задания к работе. В структуре графа имеются некоторые ошибки. Графическое представление структуры выполнено немного путанно и визуально не совсем понятно. Задача решена не с помощью графического редактора векторного типа. Показано меньше половины контуров в структуре системы. Комплексы определены с ошибками. Построен список смежности графа с некоторыми ошибками. В таблицах входных и выходных связей имеются значительные ошибки, модифицированная таблица связей построена со множеством ошибок.

Критерий оценки «неудовлетворительно»:

Если хотя бы один из перечисленных критериев для минимальной оценки не соблюдается, выставляется оценка «неудовлетворительно», работа возвращается на доработку.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»

(наименование)

Темы рефератов

по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 Системный анализ процессов
нефтегазопереработки
(наименование дисциплины)

1. Способы классификации систем.
2. Задачи системного анализа.
3. Показатели и критерии оценки систем.
4. Прогрессивные химико-технологические процессы и их анализ.
5. Дисперсионный, факторный, корреляционный и регрессионный анализ химико-технологических систем.
6. Решение стационарных задач химической гидродинамики методом математического моделирования.
7. Маршевые численные методы для решения стационарных задач химической технологии.
8. Маршевые численные методы для решения нестационарных задач химической технологии.
9. Решение моделей в форме дифференциальных уравнений методом разложения в функциональные ряды.
10. Дедукция и индукция как методы познания, используемые в системном анализе.
11. Структура системного анализа.
12. Задачи системного синтеза.
13. Основы оценки сложных систем с помощью метода шкал.
14. Основы оценки сложных систем с помощью метода дерева целей.
15. Информационные системы в химической технологии.
16. Геометрическое моделирование в химической технологии с помощью компьютерных систем.
17. Имитационное моделирование при изучении химико-технологических систем.
18. Вычислительный эксперимент как средство изучения поведения химико-

технологической системы.

Критерии оценки:

Минимальное число баллов – 5 балла выставляется при недостаточной степени раскрытия темы в ходе своего выступления, приведения нечетких аргументов и не вполне активное участие в дискуссии по проблеме, которая была раскрыта в ходе доклада.

Максимальное число баллов – 11 баллов выставляется при полноценном раскрытии темы в ходе своего выступления, приведения четких аргументов и доказательств, а также активное участие в дискуссии по проблеме, которая была раскрыта в ходе доклада.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование)

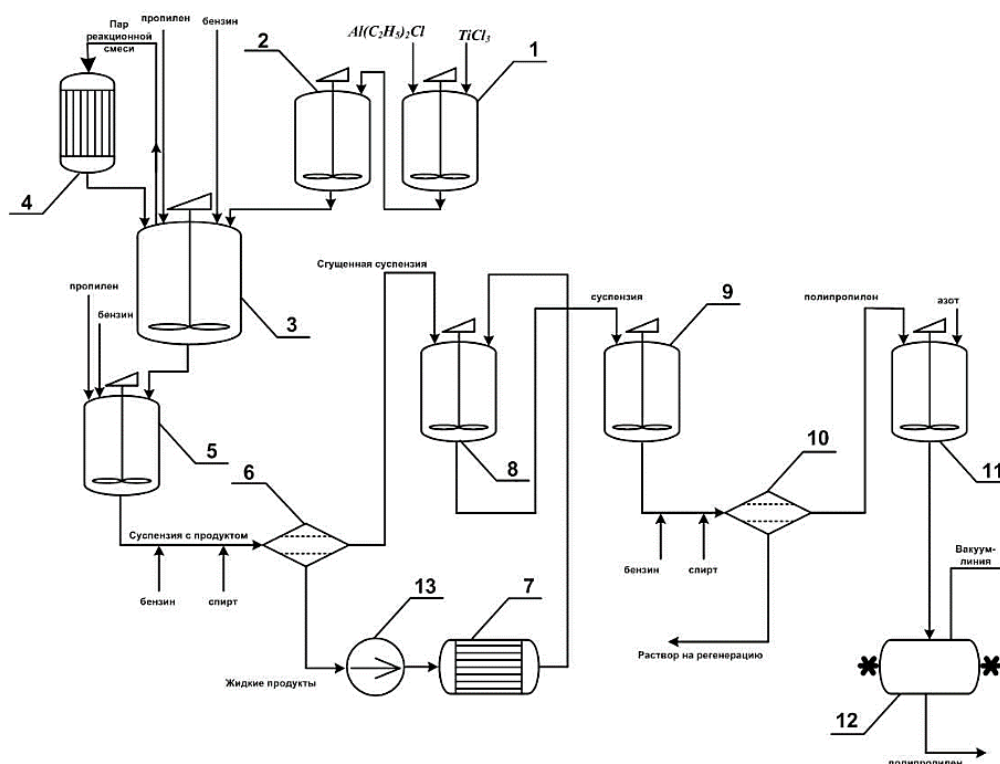
Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»

(наименование)

Комплект заданий для расчетно-графической работы
по дисциплине Б1.В.ДВ.03.01 Системный анализ процессов
нефтегазопереработки
(наименование дисциплины)

Расчетно-графическая работа

Технологическая схема ХТС строится после операторной схемы и используется, чаще всего, при проектировании ХТС. Взамен технологического оператора ставится конкретный технологический аппарат. Например, вместо оператора химического превращения – реактор с мешалкой; вместо оператора разделения – ректификационная колонна. Кроме того, к технологической схеме прилагаются спецификации на оборудование с указанием всех его характеристик.



Технологическая схема ХТС

В заданиях на самостоятельную работу могут быть предложены несколько типов задач.

Задание тип 1

По известной матрице смежности, показанной на рисунке 6, восстановите ориентированный граф, моделирующий структуру ХТС. Определите, какие контуры существуют в структуре системы.

Решение

Задачу решаем с помощью графического редактора, например, MS Visio.

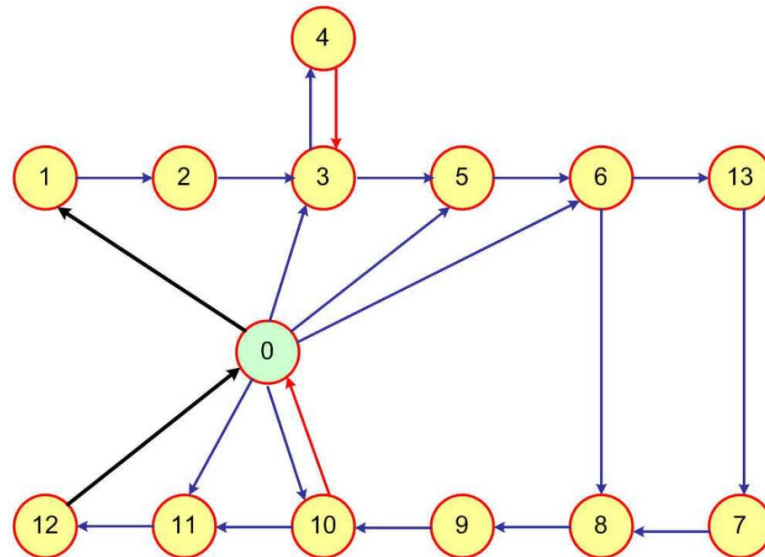


Рис. 7. Орграф структуры ХТС

Определяем контуры:

3 – 4 – 3;

0 – 3 – 5 – 6 – 8 – 9 – 10 – 0;

0 – 11 – 12 – 0;

0 – 10 – 0;

и т.д.

Задание тип 2

По известной структурной схеме ХТС, представленной в виде орграфа, постройте матрицу смежности.

Решение

Используя табличный процессор MS Excel, строим матрицу смежности для структурной схемы ХТС,

Задание тип 3

По известной технологической схеме ХТС, показанной на рисунке, постройте матрицу смежности.

Задание тип 4

По известной технологической схеме ХТС, показанной на рисунке, постройте структурную схему в форме орграфа.

Задание тип 5

По известной технологической схеме ХТС, показанной на рисунке, постройте операторную схему.

Задание тип 6

По известной технологической схеме ХТС, показанной на рисунке, постройте матрицу смежности + структурную схему в форме орграфа + операторную схему.

Все задания типов 3, 4, 5, 6 начинаются с построения технологической схемы ХТС на листе графического редактора MS Visio. При этом можно воспользоваться шаблонами, установленными в редактор.

Критерии оценки

Критерий максимальной оценки 20 баллов:

Выбрана наиболее подходящая математическая модель. Предложен наиболее оптимальный алгоритм ее решения. Разработана и реализована схема решения. Разработана компьютерная реализация построенного решения. Проведена отладка и тестирование. Проведены исследования с использованием модели. Получены результаты. Расчеты выполнены без ошибок с минимальной погрешностью. Сделаны правильные выводы.

Критерий минимальной оценки 10 баллов:

Выбрана не самая подходящая математическая модель. Предложен не совсем оптимальный алгоритм ее решения. Разработана и реализована схема решения с помощью преподавателя. Разработана компьютерная реализация построенного решения. Не проведена отладка и тестирование. Проведен не весь комплекс исследований с использованием модели. Получены результаты. Расчеты выполнены без ошибок с некоторой погрешностью. Сделаны, в целом, правильные выводы.

Критерий неудовлетворительной оценки.

Если хотя бы одно из требований критерия минимальной оценки не удовлетворяется, работа не засчитывается и требуется исправление ошибок.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Оборудование нефтегазопереработки»

(наименование)

для обучающихся предусмотрено проведение практических занятий.

Практическое занятие №1.

Представление структуры системы в графовой и матричной формах.

(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть темы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, предложенной для решения;
- 3) приводятся методические указания для выполнения;
- 4) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

Практическое занятие №2.

Системный подход при изучении объектов, явлений и процессов.

(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть темы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, предложенной для решения;
- 3) приводятся методические указания для выполнения;
- 4) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

Практическое занятие №3.

Структурный анализ типовых ХТС.

(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть темы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, предложенной для решения;
- 3) приводятся методические указания для выполнения;
- 4) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

Практическое занятие №4.

Синтез структуры ХТС с помощью механизмов системного анализа.

(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть темы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, предложенной для решения;
- 3) приводятся методические указания для выполнения;
- 4) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

Практическое занятие №5.

Общие закономерности гидромеханических, теплообменных и массообменных процессов.

(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть темы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, предложенной для решения;
- 3) приводятся методические указания для выполнения;
- 4) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

Практическое занятие №6.

Реализация принципа системного анализа с помощью моделирования.

(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть темы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, предложенной для решения;
- 3) приводятся методические указания для выполнения;
- 4) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

Практическое занятие №7.

Реализации стратегии системного анализа в диалоговом режиме «человек-ЭВМ».

(тема практического занятия)

- 1) приводятся и поясняются теоретические аспекты, раскрывающие суть темы;
- 2) дается пример, решения задачи, аналогичной задаче, предложенной для решения;
- 3) приводятся методические указания для выполнения;
- 4) приводятся контрольные вопросы к защите отчета по работе.

Критерии оценки

При подготовке к практическому занятию студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл	Максимальный балл
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	0,6	1,6
Ознакомление с установкой, прибором, методикой выполнения лабораторной работы	0,6	1,6
Выполнение необходимого эксперимента	0,6	1,6
Обработка результатов исследования, построение графиков	0,6	1,6
Анализ результатов исследования и вывод по работе	0,6	1,6
ИТОГО :	3	8

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается минимум в 3 балл, максимум в 8 балл. После выполнения всех работ рассчитывается итоговый балл по данному оценочному средству, как сумма по всем лабораторным работам.