

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»
Председатель Ученого Совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.**

« ____ » _____ 2016 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина TSPHTGM 4322 «Технологические способы подготовки,
хранения и транспортировки газа метана»

Модуль ТАОV 12 «Технология и анализ органических веществ»

Специальность 5B072100 – «Химическая технология органических веществ»

Горный факультет

Кафедра промышленной экологии и химии

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:
к.х.н., доцентом Кабиевой С.К., к.х.н., старшим преподавателем
Рахимберлиновой Ж.Б.

Обсуждена на заседании кафедры «Промышленной экологии и химии»
Протокол № от «__» _____ 2016 г.
Зав. кафедрой _____ С.К.Кабиева «__» _____ 2016 г.

Одобрена учебно-методическим советом горного факультета

Протокол № _____ от «__» _____ 2016 г.
Председатель _____ Такибаева А.Т. «__» _____ 2016г.

Сведения о преподавателе и контактная информация
 Кабиева Сауле Казжановна к.х.н., доцент кафедры ПЭиХ;
 Рахимберлинова Жанара Балтабаевна, к.х.н., ст.преп. ПЭиХ;

Кафедра ПЭиХ находится во 5 корпусе КарГТУ (Терешковой 19), аудитория 32, контактный телефон 56-79-32.

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов/ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля	
		количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов				
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия						
7	3	5	30	-	15	45	45	45	135	тестовые задания

Характеристика дисциплины

Дисциплина «Технологические способы подготовки, хранения и транспортировки газа метана» входит в цикл базовых дисциплин, так как изучает основные понятия и законы химии, вопросы строения вещества, классы неорганических веществ, закономерности изменения свойств веществ и прогнозирование этих изменений на основе периодического закона.

Цель дисциплины

Дисциплина «Технологические способы подготовки, хранения и транспортировки газа метана» ставит целью изучения, освоение студентами достижений современными технологиями химической науки и овладение способами подготовки, хранения и транспортировки газа метана и применение в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: развитие химического мышления путем формирования знания о составе и свойствах нефтяных систем, газов различного происхождения, о методах их исследования, разделения, классификациях и о связи между составом, термодинамическими условиями и физико-химическими свойствами.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

- о свойствах нефтяных и газовых коллекторов;
- о фазовом состоянии природных фазовых систем;
- о бурении и испытание газовых скважин;
- свойства природных газов и легких углеводородных жидкостей;

знать:

- компонентный состав нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения;
- физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти;

- методы разделения многокомпонентных нефтяных систем;
- методы исследования нефти и нефтепродуктов;
- свойства нефти как дисперсной системы;
- особенности нефтей и природных газов сибирских месторождений;
- основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов;
- причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа;
- гипотезы происхождения нефти.

уметь:

- использовать принципы классификации нефтегазовых систем;
- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;
- проводить стандартные эксперименты, обрабатывать, интерпретировать результаты и делать выводы;
- использовать стандартные программные средства;
- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;
- прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1 Органическая химия	Все разделы
2 Математика	Все разделы
3 Физика	Все разделы
4 Общая химическая технология	Все разделы

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технологические способы подготовки, хранения и транспортировки газа метана», используются при освоении следующих дисциплин: «Химия, физика нефти и газа угля», «Анализ нефтепродуктов».

Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч			
	лекции	лабораторные раб.	СРСП	СРС
1. Лекция №1. Введение. Основные технологические процессы	3			2
2. Лекция №2. Подготовки природного газа методом низкотемпературной сепарации (НТС)	4			
3. Лекция №3. Основные направления совершенствования существующего и создания нового технологического оборудования подготовки газа.	4			
4. Лекция №4. Методы технологических расчетов	5			

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч			
	лекции	лабораторные раб.	СРСП	СРС
процессов и аппаратов установок абсорбционной осушки газа и низкотемпературной сепарации (НТС)				
5. Лекция №5. Методы гидравлических расчетов процессов и аппаратов установок абсорбционной осушки газа и низкотемпературной сепарации (НТС)	5			
6. Лекция №6. Способы и методы контроля качества добываемой продукции и гликоля. Программы и методики приемочных испытаний оборудования.	5			
7. Лекция №7. Нормирование и прогнозирование расхода материально-технических ресурсов в процессах подготовки газа к транспорту	4			
Лабораторная работа №1. Определение фракционного состава нефти (конденсата, дизельного топлива) при атмосферном давлении на автоматическом анализаторе.		2		
Лабораторная работа №2. Определение плотности нефти ареометром		2		
Лабораторная работа №3. Определение плотности нефти вибрационным плотномером.		2		
Лабораторная работа №4. Определение вязкости нефти с помощью вискозиметра.		2		
Лабораторная работа 5. Определение величины межфазного поверхностного натяжения сталагмометрическим методом.				
Лабораторная работа 6. Определение состава нефтяного (природного) газа методом хроматографии и расчет его свойств				
8. СРСП №1. Введение. Основные технологические процессы			6	6
9. СРСП №2. Подготовки природного газа методом низкотемпературной сепарации (НТС)			6	6
10. СРСП №3. Основные направления совершенствования существующего и создания нового технологического оборудования подготовки газа.			6	6
11. СРСП №4. Методы технологических расчетов процессов и аппаратов установок абсорбционной осушки газа и низкотемпературной сепарации (НТС)			7	7
12. СРСП №5. Методы гидравлических расчетов процессов и аппаратов установок абсорбционной осушки газа и низкотемпературной сепарации (НТС)			6	6

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч			
	лекции	лабораторные раб.	СРСП	СРС
13. СРСП №6. Способы и методы контроля качества добываемой продукции и гликоля. Программы и методики приемочных испытаний оборудования.			6	6
14. СРСП №7. Нормирование и прогнозирование расхода материально-технических ресурсов в процессах подготовки газа к транспорту			6	6
Рубежный контроль № 1		-	1	1
Рубежный контроль № 2		-	1	1
Итого	30	15	45	45

Перечень лабораторных (семинарских) занятий

1. Определение фракционного состава нефти (конденсата, дизельного топлива) при атмосферном давлении на автоматическом анализаторе. Определение фракционного состава нефти (конденсата, дизельного топлива) при атмосферном давлении на автоматическом анализаторе.
2. Определение плотности нефти ареометром.
3. Определение плотности нефти вибрационным плотномером.
4. Определение вязкости нефти с помощью вискозиметра.
5. Определение величины межфазного поверхностного натяжения сталагмометрическим методом.
6. Определение состава нефтяного (природного) газа методом хроматографии и расчет его свойств

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 1. Введение. Основные технологические процессы	Формирование навыка решения задач данного типа	Решение задач	Решение задач [4, №3,7,9,18]	[4, с.7-14]
Тема 2. Подготовки природного газа методом низкотемпературной сепарации (НТС)	Формирование навыка решения задач данного типа	Решение задач	Решение задач на [4, №47]	[4, с. 14-20]
Тема 3. Основные направления совершенствования существующего и создания нового технологического оборудования подготовки газа.	Формирование навыка решения задач данного типа	Решение задач, выполнение упражнений	Решение задач. [4, №121,127]	[4, с. 20-29]

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Тема 4. Методы технологических расчетов процессов и аппаратов установок абсорбционной осушки газа и низкотемпературной сепарации (НТС)	Обобщение сведений о химических свойствах органических веществ. Освоение принципов номенклатуры	Выполнение упражнений Лабораторная работа	Выполнение упражнений [4, №140,141,142, 149, 164-устно]	[4, с. 29-39]
Тема 5. Методы гидравлических расчетов процессов и аппаратов установок абсорбционной осушки газа и низкотемпературной сепарации (НТС)	Углубление знаний по данной теме	Выполнение упражнений	[4, №175,176,179,184,188]	[4? с.40-53]
Тема 6. Способы и методы контроля качества добываемой продукции и гликоля. Программы и методики приемочных испытаний оборудования.	Углубление знаний по данной теме	Консультация	Решение задач [4, №240,243,259,274]	[4, с. 53-72]
Тема 7. Нормирование и прогнозирование расхода материально-технических ресурсов в процессах подготовки газа к транспорту	Формирование навыка решения задач данного типа	Решение задач	Упражнения на определение состава нефти.	[4, с. 196-200]

Темы контрольных заданий для СРС

1. Что такое плотность жидкости?
2. В каких единицах измеряется плотность нефти?
3. Что такое удельный вес вещества?
4. Как найти объем жидкости, плотность и масса которой известны?
5. Что такое относительная плотность нефти?
6. Как связаны между собой плотность и удельный вес жидкости?
7. Какие требования предъявляет ГОСТ 3900-85 к температуре определения плотности нефти в лабораторных условиях?
8. Как связаны динамическая и кинематическая вязкости жидкости?
9. Как зависит вязкость углеводорода от его молекулярной массы?
10. Как изменяется коэффициент крутизны вискограммы в зависимости от температуры?

11. Какая вязкость определяется экспериментально с помощью вискозиметров Оствальда или Пинкевича?
12. Какой класс углеводородов нефти имеет наименьшую вязкость?
13. Какие нафтеновые углеводороды будут иметь более высокую вязкость при прочих равных условиях?
14. Напишите формулы неуглеводородных и углеводородных компонентов нефтяного газа.
15. Физическая сущность метода газовой хроматографии.
16. Устройство и принцип действия хроматографа.
17. Что такое «время удерживания»?
18. Как вычислить компонентный состав газа по методу внутренней нормализации?
19. Классы углеводородов нефти: содержание, строение, фазовое состояние при нормальных условиях.
20. Смолы и асфальтены: содержание в нефти, методы выделения, физические свойства, элементный состав, химическое строение, растворимость, значение.
21. Порфирины: строение, свойства, значение.
22. Химические классификации нефти.
23. Технологическая классификация нефти (ГОСТ Р 51858-2002).
24. Нефть как дисперсная система. Причины и источники образования частиц в нефти.
25. Классификации нефтяных дисперсных систем по дисперсности, по агрегатному состоянию фаз.
26. Нефть как дисперсная система: понятия агрегативной и кинетической устойчивости.
27. Ассоциаты парафиновых углеводородов: условия образования, строение, свойства, факторы.
28. Реологические свойства нефти.
29. Реологические уравнения, реологические параметры.
30. Зависимость вязкости неньютоновской жидкости от температуры, скорости сдвига, напряжения сдвига.
31. Явление тиксотропии и способы борьбы с ним.

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% .

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Проверка конспектов лекций	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекции	1 неделя	текущий	4,6,12,15 недели	4,0
Контрольная работа №1	Закрепление теоретических	конспекты лекций,	2 недели	текущий	2 неделя	4,0

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
	знаний, приобретение практических навыков	материалы занятий по контролируемым темам				
Выполнение лабораторной работы №1	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	2 недели	Текущий	3 неделя	3,0
Выполнение лабораторной работы №2	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	2 недели	Текущий	4 неделя	3,0
Контрольная работа №2	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	2 недели	Текущий	5 неделя	4,0
Выполнение лабораторной работы №3	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	2 недели	Текущий	6 неделя	3,0
Сдача СРС	Проверка выполнения задания по СРС	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	1 контактный час	Текущий	7 неделя	5,0

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
		конспекты лекции				
Выполнение лабораторной работы №4	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	2 недели	Текущий	9 неделя	3,0
Выполнение лабораторной работы №5	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	2 недели	Текущий	10 неделя	3,0
Контрольная работа №3	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	2 недели	текущий	10 неделя	5,0
Выполнение лабораторной работы №6	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	1 неделя	Текущий	12 неделя	3,0
Контрольная работа №4	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	конспекты лекций, материалы занятий по контролируемым темам	2 недели	текущий	13 неделя	4,0

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Рубежный контроль	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7] конспекты лекции	1 контактный час	рубежный	7,14 недели	16,0
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40,0
Итого						100

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Технологические способы подготовки, хранения и транспортировки газа метана» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Регулярно готовиться к занятиям, как к лекционным, так и лабораторным;
7. Выполнять задания по СРС.

Список основной литературы

1. Химия нефти /Ю.В. Поконова, А.А. Гайле, В.Г. Спиркин и др. – Л.: Химия, 1984.
2. Химия нефти и газа: Учебное пособие для вузов/А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др. Под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драбкина – СПб: Химия, 1995. - 448 с.
3. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – 336 с.
4. Сафиева Р.З. Химия нефти и газа. Нефтяные дисперсные системы: состав и свойства (часть 1): Учебное пособие – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. – 109 с.
5. Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. - Л.: Химия, 1985. – 408 с.
6. Шишмина Л.В., Носова О.В. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 121 с.
7. Химия нефти. Руководство к лабораторным занятиям: Учеб. пособие для вузов /И.Н. Дияров, И.Ю. Батуева, А.Н. Садыков, Н.Л. Солодова. – Л.: Химия, 1990. – 240 с.
8. Белянин Б.В., Эрих В.Н. Технический анализ нефтепродуктов и газа. – М.: Недра, 1962 (1970, 1986)
9. Вигдергауз М.С. Газовая хроматография как метод исследования нефти. –М.: Наука, 1973.

10. ГОСТ Р 51858-2002 «НЕФТЬ. Общие технические условия». М.: Издательство стандартов, 2002.

Список дополнительной литературы

1. Нефть и нефтепродукты / Автор и составитель Ю.В.Поконова – СПб: АНО НПО «Мир и семья», 2003. – 524 с.
2. Физикохимия нефти. Физико-химические основы технологии переработки нефти / Р.З.Сафиева – М.: Химия, 1998. – 448 с.
3. Камьянов В.Ф. Основы химии нефти. Ч.1. – Томск: Изд-во ТГУ, 1981. – 132 с.
4. Камьянов В.Ф., Аксенов В.С., Титов В.И. Гетероатомные компоненты нефтей. – Новосибирск: Наука, 1983. – 238 с.
5. Сергиенко С.Р., Таимова Б.А., Талалаев Е.И. Высокомолекулярные неуглеводородные соединения нефти. Смолы и асфальтены. – М.: Наука, 1979. – 269 с.
6. Соколов В.А., Бестужев М.А., Тихомолова Т.В. Химический состав нефтей и природных газов в связи с их происхождением. – М.: Недра, 1972.
7. Смольянинова Н.М. и др. Нефти, газы и газовые конденсаты Томской области. – Томск: ТГУ. – 1978. – 234 с.
8. Головкин А.К. Исследование физических свойств и вещественного состава нефтей и газовых конденсатов месторождений Западной Сибири – 1988.
9. Химический состав нефтей Западной Сибири / В.Ф. Камьянов, Т.А. Филимонова, Л.В. Горбунова и др. // Новосибирск: Наука, 1988.
10. Геология и геохимия природных горючих газов. Справочник /Под ред. И.В.Высоцкого – М.: Недра, 1990. – 315 с.
11. Тетельмин В.В., Язев В.А. Основы нефтегазовой инженерии. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2009. – 344 с.
12. Фроловский П.А. Хроматография газов. – М.: Недра, 1969. – 214 с.
13. Столяров Б.В., Савинов И.М., Витгенберг А.Г. Руководство к практическим работам по газовой хроматографии: Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия, 1988. – 336 с. Райд К. Курс физической органической химии. – М.: МИР, 1972. – 575 с.
14. Годовская К.И., Рябина Л.В., Новик Г.Ю., Гернер М.М. Технический анализ: Учебное пособие для техникумов – М.: Высшая школа, 1972. – 488 с.

Список основной литературы

10. Химия нефти /Ю.В. Поконова, А.А. Гайле, В.Г. Спиркин и др. – Л.: Химия, 1984.
11. Химия нефти и газа: Учебное пособие для вузов/А.И. Богомолов, А.А. Гайле, В.В. Громова и др. Под ред. В.А. Проскурякова, А.Е. Драбкина – СПб: Химия, 1995. - 448 с.
12. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – 336 с.
13. Сафиева Р.З. Химия нефти и газа. Нефтяные дисперсные системы: состав и свойства (часть 1): Учебное пособие – М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. – 109 с.
14. Эрих В.Н., Расина М.Г., Рудин М.Г. Химия и технология нефти и газа. - Л.: Химия, 1985. – 408 с.
15. Шишмина Л.В., Носова О.В. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 121 с.
16. Химия нефти. Руководство к лабораторным занятиям: Учеб. пособие для вузов /И.Н. Дияров, И.Ю. Батуева, А.Н. Садыков, Н.Л. Солодова. – Л.: Химия, 1990. – 240 с.
17. Белянин Б.В., Эрих В.Н. Технический анализ нефтепродуктов и газа. – М.: Недра, 1962 (1970, 1986)
18. Вигдергауз М.С. Газовая хроматография как метод исследования нефти. –М.: Наука, 1973.
10. ГОСТ Р 51858-2002 «НЕФТЬ. Общие технические условия». М.: Издательство стандартов, 2002.

Список дополнительной литературы

1. Нефть и нефтепродукты / Автор и составитель Ю.В.Поконова – СПб: АНО НПО «Мир и семья», 2003. – 524 с.
2. Физикохимия нефти. Физико-химические основы технологии переработки нефти / Р.З.Сафиева – М.: Химия, 1998. – 448 с.
3. Камьянов В.Ф. Основы химии нефти. Ч.1. – Томск: Изд-во ТГУ, 1981. – 132 с.
4. Камьянов В.Ф., Аксенов В.С., Титов В.И. Гетероатомные компоненты нефтей. – Новосибирск: Наука, 1983. – 238 с.
5. Сергиенко С.Р., Таимова Б.А., Талалаев Е.И. Высокомолекулярные неуглеводородные соединения нефти. Смолы и асфальтены. – М.: Наука, 1979. – 269 с.
6. Соколов В.А., Бестужев М.А., Тихомолова Т.В. Химический состав нефтей и природных газов в связи с их происхождением. – М.: Недра, 1972.
7. Смольянинова Н.М. и др. Нефти, газы и газовые конденсаты Томской области. – Томск: ТГУ. – 1978. – 234 с.
8. Головки А.К. Исследование физических свойств и вещественного состава нефтей и газовых конденсатов месторождений Западной Сибири – 1988.
9. Химический состав нефтей Западной Сибири / В.Ф. Камьянов, Т.А. Филимонова, Л.В. Горбунова и др. // Новосибирск: Наука, 1988.
10. Геология и геохимия природных горючих газов. Справочник /Под ред. И.В.Высоцкого – М.: Недра, 1990. – 315 с.

11. Тетельмин В.В., Язев В.А. Основы нефтегазовой инженерии. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2009. – 344 с.
12. Фроловский П.А. Хроматография газов. – М.: Недра, 1969. – 214 с.
13. Столяров Б.В., Савинов И.М., Виттенберг А.Г. Руководство к практическим работам по газовой хроматографии: Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия, 1988. – 336 с. Райд К. Курс физической органической химии. – М.: МИР, 1972. – 575 с.
14. Годовская К.И., Рябина Л.В., Новик Г.Ю., Гернер М.М. Технический анализ: Учебное пособие для техникумов – М.: Высшая школа, 1972. – 488 с.

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Выполнение лабораторной работы №1	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	1 неделя
Выполнение лабораторной работы №2	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	2 неделя
Выполнение лабораторной работы №3	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	3 неделя
Проверка конспектов лекций	Контроль работы студента	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	4, 7, 11, 14 недели
Контрольная работа	Проверка усвояемости изученного материала	Конспекты лекций, [1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий и рубежный	4, 11, 7, 14 недели
Выполнение лабораторной работы №4	Закрепление теоретических знаний,	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	4 неделя

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
	приобретение практических навыков				
Выполнение лабораторной работы №5	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	5 неделя
Выполнение лабораторной работы №6	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	6 неделя
Выполнение лабораторной работы №7	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	7 неделя
Выполнение лабораторной работы №8	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	8 неделя
Выполнение лабораторной работы №9	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	9 неделя
Выполнение лабораторной работы №10	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	10 неделя

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
	навыков				
Выполнение лабораторной работы №11	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	11 неделя
Выполнение лабораторной работы №12	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	12 неделя
Выполнение лабораторной работы №13	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	13 неделя
Выполнение лабораторной работы №14	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	14 неделя
Выполнение лабораторной работы №15	Закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков	[1,2,3,4,5,8,12]	1 контактный час	Текущий	15 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

Гос.изд.лиц. № 50 от 13.03.2004 г. Подписано в печать _____. Формат 60x90/16
Усл. печ.л. _____ л. Тираж _____ экз. Заказ _____. Цена договорная

Издательство Карагандинского государственного технического университета
100027, Караганда, б. Мира, 56