

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 17.07.2025 09:56:56
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.16
к ОП СПО по специальности
18.02.09 Переработка нефти и газа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Форма обучения	<u>очная</u>
Курс	<u>2</u>
Семестр	<u>3</u>

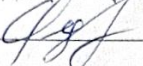
2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденного Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 17.11.2020 г. № 646, зарегистрированного в Минюсте России 14.12.2020 № 61451, и на основании примерной образовательной программы по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

Рабочая программа рассмотрена на заседании ЦК инжиниринга

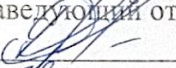
Протокол № 8 от 27.05.23 г.

Председатель ЦК

 Федчук О.В.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий отделением МиПН

 Крылов О.А.

«27» 05 23 г.

Рабочую программу разработал:

Преподаватель, инженер, бакалавр Р.Э. Васильев

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	5
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
2.3. Практическая подготовка	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	10
3.1. Материально-техническое обеспечение	10
3.2. Учебно-методическое обеспечение	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12

Приложение 1. Перечень мероприятий в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации

Приложение 2. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы химической технологии»

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Теоретические основы химической технологии»: освоить теоретические основы химической технологии минерального и углеводородного сырья.

Дисциплина «Теоретические основы химической технологии» включена в общепрофессиональный цикл образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК03 ОК 04 ОК 07	- выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; - определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; - составлять и делать описание технологических схем химических процессов; - обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования;	- теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов; - основные положения теории химического строения веществ; - основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики; - основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства; - основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания; - технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
3 семестр ВСЕГО, в т.ч.:	64	18
Лекции	36	-
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	-	-
Консультации	2	-
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	-
ВСЕГО по дисциплине	64	18

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
3 семестр	ВСЕГО	62/18	
Раздел 1. Сырье и энергетика химической промышленности			
Тема 1.1 Сырье и вода химической промышленности	Содержание учебного материала	4/2	OK 01-04,07
	Сырье. Полупродукты. Отходы. Источники сырья. Виды сырья. Основные направления использования различного вида сырья. Изыскание и применение дешевого сырья. Отходы производства, как источник сырья. Комплексное использование сырья. Применение концентрированного сырья. Обогащение. Концентраты, хвосты, их отличия по физическим, физико-химическим, химическим свойствам. Методы обогащения сырья. Термическое обогащение. Химические способы обогащения.		
	В том числе:		
	Лекция №1 Сырье. Полупродукты. Отходы. Источники и виды сырья.	2/0	
	Практическое занятие №1. Составление схемы использования различных видов сырья	2/2	
Тема 1.2 Энергетика химической промышленности	Содержание учебного материала	4/0	OK 01-04,07
	Источники энергии. Энергетическая ценность. Виды энергии. Вторичные энергетические ресурсы. Коэффициент использования энергии. Устройство и принцип работы рекуператора, регенератора, котла-утилизатора.		
	В том числе:		
	Лекция №2 Источники энергии. Энергетическая ценность.	2/0	
	Лекция №3 Коэффициент использования энергии. Рекуперация.	2/0	
Раздел 2. Основные закономерности и методы организации химико-технологических процессов			
Тема 2.1 Основные понятия химико-технологических процессов	Содержание учебного материала	20/8	OK 01-04, 07
	Понятие и структура химико-технологического процесса. Основные показатели эффективности химико-технологического процесса. Классификация химических реакций: по условиям проведения, по фазовому состоянию реагентов, по механизму. Константа равновесия. Влияние различных факторов на равновесие обратимых реакций.		

	Принцип Ле-Шателье. Влияние различных факторов на скорость химической реакции. Термодинамические характеристики химических реакций. Основные соотношения химической термодинамики. Энтальпия реакции. Энтропия реакции. Энергия Гиббса. Тепловой баланс. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства. Описание технологических схем химических процессов. Обоснование целесообразности выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.		
	В том числе:		
	Лекция №4. Классификация химических реакций.	2/0	
	Лекция №5. Основные показатели эффективности химико-технологического процесса.	2/0	
	Практическое занятие №2. Расчет показателей эффективности химико-технологического процесса	2/2	
	Лекция №6. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье.	2/0	
	Практическое занятие №3. Составление материального баланса процесса	2/2	
	Лекция №7 Термодинамические характеристики химических реакций.	2/0	
	Практическое занятие №4. Составление материального и теплового баланса процесса.	4/4	
	Лекция №8 Основные типы технологического оборудования.	2/0	
	Лекция №9 Описание технологических схем химических процессов.	2/0	
Тема 2.2 Типовые методы организации технологических процессов	Содержание учебного материала	4/0	OK 01-04, 07
	Основные стадии производства химических продуктов. Периодические и непрерывные процессы. Параллельные и последовательные соединения. Основные типы химико-технологических систем и их особенности. Формирование технологических схем на основе системного анализа.		
	В том числе:		
	Лекция №10 Основные стадии производства химических продуктов.	2/0	
	Лекция №11. Основные типы химико-технологических систем.	2/0	
Раздел 3. Производство неорганических соединений, минеральных удобрений и ядохимикатов			
Тема 3.1 Производство серной кислоты, аммиака, удобрений и	Содержание учебного материала	8/2	OK 01-04, 07
	Свойства и применение серной кислоты. Сырье для производства серной кислоты. Хранение и транспортировка серной кислоты.		

ядохимикатов	Соединения азота и их применение в различных отраслях производств. Синтез аммиака. Хранение и транспортировка аммиака. Виды удобрений. Производство удобрений. Комплексные удобрения. Микроудобрения. Ядохимикаты.		
	В том числе:		
	Лекция №12 Свойства и применение серной кислоты.	2/0	
	Лекция №13 Соединения азота и их применение.	2/0	
	Лекция №14 Виды удобрений. Производство удобрений.	2/0	
	Практическое занятие №5. Составление схемы классификации удобрений	2/2	
Раздел 4. Технология переработки топлив			
Тема 4.1 Технология переработки твердых, жидких и газообразных топлив	Содержание учебного материала	8/4	OK 01-04, 07
	Состав и свойства нефти. Продукты переработки нефти. Классификация и состав топлив. Состав твердых топлив. Методы переработки нефти и основные аппараты. Переработка газов.		
	В том числе:		
	Лекция №15 Состав и свойства нефти. Продукты переработки нефти.	2/0	
	Лекция №16 Методы переработки нефти и основные аппараты.	2/0	
	Практическое занятие №6. Составление схемы и материального баланса установки ЭЛОУ-АВТ	4/4	
Раздел 5. Технология основного органического синтеза			
Тема 5.1 Технология основного органического синтеза	Содержание учебного материала	2/0	OK 01-04, 07
	Продукты основного органического синтеза. Применение продуктов основного органического синтеза. Реакции и процессы основного органического синтеза.		
	В том числе:		
	Лекция №17 Продукты основного органического синтеза.	2/0	
Раздел 6. Охрана окружающей среды			
Тема 6.1 Основные направления защиты окружающей среды	Содержание учебного материала	4/2	OK 01-04, 07
	Методы защиты окружающей среды. Основные направления защиты окружающей среды. Очистка сточных вод.		
	В том числе:		
	Лекция №18 Методы защиты окружающей среды.	2/0	
	Практическое занятие №7. Выбор и расчет технологии и оборудования очистки сточных вод.	2/2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4/0	
Самостоятельная работа №1. Доклад на тему «Методы обогащения минерального сырья»		2/0	

Самостоятельная работа №2. Доклад на тему «Альтернативные источники энергии»	2/0	
Всего	62/18	

2.3. Практическая подготовка

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины «Теоретические основы химической технологии» организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

Распределение часов практической подготовки

№ темы	№ темы	Вид учебной деятельности	Количество часов в форме практической подготовки	Особенности проведения вида учебной деятельности в форме практической подготовки
1	В помещениях Подразделения, Университета, предназначенных для проведения практической подготовки			
1.1	1	Практическое занятие №1	2	Составление схемы использования различных видов сырья в зависимости от изначальных географических и геологических условий.
2.1	2	Практическое занятие №2	2	Расчет показателей эффективности химико-технологического процесса.
2.1	2	Практическое занятие №3	2	Составление материального баланса процесса по исходным данным о количестве вещества реагентов и продуктов в начале процесса, а также количества вещества одного из реагентов в конце реакции.
2.1	2	Практическое занятие №4	4	Составление материального и теплового баланса процесса на основании ранее изученных теоретических основ химической термодинамики с целью определения потерь тепла в окружающую среду.
3.1	3	Практическое занятие №5	2	Составление схемы классификации удобрений по различным классификационным признакам (способы производства, область применения и др.)
4.1	4	Практическое занятие №6	4	Составление схемы и материального баланса установки ЭЛОУ-АВТ в зависимости от профиля переработки производства (топливный, топливно-масляный или нефтехимический)
6.1	6	Практическое занятие №7	2	Выбор и расчет технологии и оборудования очистки сточных вод.
	Всего, час	-	18	-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации образовательного процесса (всех видов учебной деятельности) по дисциплине используется следующее специальное помещение, оснащенный в соответствии с Приложением 8 ОП СПО:

- Кабинет химических дисциплин

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Агibalова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов : учебное пособие для СПО / Н. Н. Агibalова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-9125-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187588> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Аржаков, М. С. Химия и физика полимеров. Краткий словарь : учебное пособие для СПО / М. С. Аржаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 344 с. — ISBN 978-5-507-50638-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/453164> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие для СПО / Д. А. Баранов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 408 с. — ISBN 978-5-507-52592-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455705> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Лукманова, А. Л. Процессы и аппараты химической технологии. Примеры и задачи : учебное пособие для СПО / А. Л. Лукманова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 64 с. — ISBN 978-5-507-52600-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455732> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Иржак, В. И. Основы кинетики формирования полимеров : учебное пособие для СПО / В. И. Иржак. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 440 с. — ISBN 978-5-507-50665-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/454454> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты : учебник для СПО / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 332 с. — ISBN 978-5-507-50351-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/419795> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Тупикин, Е. И. Общая нефтехимия : учебное пособие для СПО / Е. И. Тупикин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 320 с. — ISBN 978-5-507-47773-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/426233> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Журнал «Нефтепереработка и нефтехимия» ежемесячно выпускается «ЦНИИТЭнефтехим» С 1966 года и представляет собой сборник статей, посвященных научно-техническим достижениям и передовому производственному опыту.

2. Журнал «Нефтегазовая Вертикаль» - с 2010 года национальному отраслевому журналу «Нефтегазовая Вертикаль» исполнилось 15 лет. Публикации ориентированы на поиск оптимальных решений в развитии нефтегазового комплекса страны с точки зрения геополитических, экономических, научно-технических и экологических приоритетов государства.

3. Научно-технический ежемесячный журнал «Химия и технология топлив и масел» (ХТТМ) авторитетное отраслевое периодическое издание, выходит С 1956 года. С 1965 года выпускается на английском языке в США (перевод осуществляется компанией «Springer Science + Business Media, Inc.»). Тематика журнала традиционно охватывает теоретические и прикладные проблемы нефтепереработки и нефтехимии, применения нефтепродуктов

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели оценки результата	Оценочное мероприятие
Знает: - теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов Умеет: - выполнять материальные расчеты технологических показателей химических производств;	Анализирует задачу, корректно задает условия и рассматриваемую систему, которую решает и представляет полученные результаты в виде отчета о проделанной работе; в работе в виде теоретической части показывает знание теоретических основ путем четкого структурированного изложения материала	Практическая работа №1,2
Знает: - основные положения теории химического строения веществ; - основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики; - основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания; Умеет: - выполнять энергетические расчеты технологических показателей химических производств; - определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов.	Использует корректные уравнения для определения тепловой энергии материальных потоков процесса, составляет систему уравнений, а также табличное представление результатов расчетов теплового баланса; представляет полученные результаты в виде отчета о проделанной работе; в работе в виде теоретической части показывает знание теоретических основ путем четкого структурированного изложения материала	Практическая работа №3
Знает: - основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства; Умеет: - обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и	Показывает знание теоретических основ путем четкого структурированного ответа на поставленный вопрос о пройденном материале; обосновывает целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования с нескольких точек зрения	Устный опрос №1 Практическая работа №4

конструкции оборудования.		
Знает: - технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление. Умеет: - составлять и делать описание технологических схем химических процессов.	Выполняет построение технологической схемы производства по заданным условиям согласно требованиям ЕСКД и стандартным обозначениям единиц химико-технологического оборудования; корректно описывает процессы, происходящие с материальными потоками в аппаратах в виде последовательно изложенного описания технологической схемы	Устный опрос №2 Практическая работа №5

Перечень мероприятий, подлежащих оценке в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, и комплект контрольно-оценочных средств приведен в Приложениях 1,2 к рабочей программе учебной дисциплины.

Приложение 1 к рабочей программе

ОП СПО	<i>18.02.09. Переработка нефти и газа</i>		
Базовое образование	<i>Среднее общее</i>	Форма обучения	<i>Очная</i>
УД	<i>ОП.06. Теоретические основы химической технологии</i>		
Курс	2	Семестр	3

Перечень мероприятий, подлежащих оценке в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	№ темы	Учебное занятие	Оценочное мероприятие	Максимальный балл
1.	ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ, в т.ч.:			50
1.1.	1	Практическое занятие №1	Практическая работа №1	6
1.2.	2	Практическое занятие №2	Практическая работа №2	6
1.3.		Практическое занятие №3	Практическая работа №3	6
1.4.		Практическое занятие №4	Практическая работа №4	8
1.5.	3	Лекция №6	Устный опрос №1	2
1.6.		Практическое занятие №5	Практическая работа №5	6
1.7.	4	Практическое занятие №6	Практическая работа №6	8
1.8.	5	Лекция №17	Устный опрос №2	2
1.9.	6	Практическое занятие №7	Практическая работа №7	6
2.	ПООЩРЕНИЯ (ПОРТФОЛИО)			5
3.	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ (экзамен)			45
4.	ВСЕГО за семестр			100

Приложение 2 к рабочей программе дисциплины

ОП СПО	18.02.09. Переработка нефти и газа		
Базовое образование	Среднее общее	Форма обучения	Очная
УД	ОП.06. Теоретические основы химической технологии		
Курс	2	Семестр	3

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине

1. Оценочные средства для текущего контроля по учебной дисциплине

1.1. Наименование оценочного мероприятия: Практическая работа №1,2,3,5,7

Учебное занятие: Практические занятия №1,2,3,5,7

Метод оценки: Интерпретация результатов работы

Задание и условия его выполнения:

Задание выполняется в соответствии с данными индивидуального варианта практической работы

Критерии оценки:

4-6 баллов – обучающийся последовательно и корректно вел расчет, отражал все действия, преобразования и единицы измерений без значительных ошибок и получил правильный ответ на поставленную задачу.

1-3 баллов - обучающийся последовательно вел расчет, однако не отразил всех действий и единиц измерения, допускает значительные ошибки при преобразованиях и вычислениях.

0-1 балла - обучающийся вел расчет непоследовательно, не придерживаясь разъясненной методики.

1.2. Наименование оценочного мероприятия: Практическая работа №4,6

Учебное занятие: Практические занятия №4,6

Метод оценки: Интерпретация результатов работы

Задание и условия его выполнения:

Задание выполняется в соответствии с данными индивидуального варианта практической работы

Критерии оценки:

6-8 баллов – обучающийся последовательно и корректно вел расчет, отражал все действия, преобразования и единицы измерений без значительных ошибок и получил правильный ответ на поставленную задачу.

3-5 баллов - обучающийся последовательно вел расчет, однако не отразил всех действий и единиц измерения, допускает значительные ошибки при преобразованиях и вычислениях.

0-2 балла - обучающийся вел расчет непоследовательно, не придерживаясь разъясненной методики.

1.3. Наименование оценочного мероприятия: Устный опрос №1,2

Учебное занятие: Лекции №6,9

Метод оценки: фронтальный опрос

Задание и условия его выполнения:

Обучающиеся дают ответы на поставленные вопросы о пройденном материале

Критерии оценки:

5 балла – обучающийся своевременно и в полной мере ответил на вопрос

4 балла — обучающийся ответил своевременно, но с отдельными неточностями

3 балла — обучающийся ответил на вопрос в полной мере, но не своевременно

2 баллов — обучающийся ответил не своевременно и с отдельными неточностями

1 балл — обучающийся ответил не своевременно и не в полной мере

2. Оценка портфолио

Перечень достижений	Характеристика	Количество баллов
Учебные достижения	Презентация, реферат, доклад, проект и др. по учебной дисциплине	1 балл
Участие в олимпиадах, конкурсах, днях цикловой комиссии отделения	Грамоты, сертификаты участия и/или призера мероприятий, проводимых в колледже/университете	2 балла

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

3.1. Наименование оценочного мероприятия: Итоговая контрольная работа *(из Приложения 1 к рабочей программе дисциплины)*

Метод оценки: Интерпретация результатов выполнения

Задание и условия его выполнения:

Вопрос №1 (максимальный балл - 10)

Развернутый ответ на поставленный вопрос, касающийся теоретической составляющей дисциплины

Вопрос №2 (максимальный балл - 10)

Развернутый ответ на поставленный вопрос, касающийся теоретической составляющей дисциплины

Задание №1 (максимальный балл - 25)

Решение задачи с использованием соответствующих зависимостей и методик расчета

Критерии оценки:

Максимальная сумма баллов – 45. Результат выполнения контрольной практической работы складывается из суммы баллов за выполнение трех заданий.

Критерии оценки вопроса №1

8-10 баллов - показывает глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется, владеет понятийным аппаратом, умеет анализировать и обосновывать свои суждения.

6-8 баллов - владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает его, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

3-6 баллов - обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий.

0-3 балла - имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценки вопроса №2

9-10 баллов - показывает глубину и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется, владеет понятийным аппаратом, умеет анализировать и обосновывать свои суждения.

6-8 баллов - владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает его, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

3-5 баллов - обнаруживает знания и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий.

0-2 балла - имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценки задания №1

21-25 баллов — получает правильный ответ на поставленную задачу, последовательно и корректно ведет расчет, отражает все действия, преобразования и единицы измерений без ошибок.

14-20 баллов — последовательно и корректно ведет расчет, отражает все действия, преобразования и единицы измерений, но допускает вычислительные ошибки в расчетах и/или преобразованиях и измерениях.

7-13 баллов — последовательно ведет расчет, однако не отражает всех действий и единиц измерения, допускает ошибки при преобразованиях и вычислениях.

0-6 баллов — производит расчет, но не соблюдает соответствующую последовательность действий, допускает ошибки при вычислениях и преобразованиях.