

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
– филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ТЕХНИКУМ ИАТЭ НИЯУ МИФИ

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. зам. директора
ИАТЭ НИЯУ МИФИ

М.Г. Ткаченко

« ____ » _____ 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
БД.07 ХИМИЯ**

по специальности среднего профессионального образования

**13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)»**

уровень образования среднее профессиональное

Форма обучения

очная

Обнинск 2020

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Программу составил:

Козленко Григорий Иванович, преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Программа рассмотрена на заседании предметной цикловой комиссии математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин
Протокол №1 от «28» августа 2020г.

Программа рассмотрена на заседании Методического Совета Техникума
Протокол №1 от «28» августа 2020г.

Председатель ПЦК
_____ Н.И. Литвинова
«28» августа 2020г.

Председатель Методического
Совета Техникума
_____ В.А. Хайрова
«28» августа 2020г.

Составитель программы

_____ (Г.И. Козленко)

«28» августа 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	14
9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ

1.1. Область применения программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» является образовательной программой в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» и соответствующих компетенций: ОК 1-9.

1.2. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

С целью овладения соответствующими компетенциями обучающийся в ходе освоения дисциплины должен **уметь**:

называть: изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатурам;

определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллических решёток, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направления химического равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии; Характеризовать s-, p-, d-, элементы по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, аминокислот и углеводов);

объяснять зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в периодической системе Д.И. Менделеева; зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения; природу и способы образования химической связи; зависимость скорости химической реакции от различных факторов реакционной способности органических соединений от строения их молекул;

выполнять химический эксперимент по распознаванию важнейших органических и неорганических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;

проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций;

осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно- популярных изданий, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и её представления в различных формах;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством, - экологических, энергетических; объяснение химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов; оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов; критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**: химическую символику, знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций; важнейшие химические понятия; основные законы химии; основные теории химии; классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений; природные источники углеводов и способы их переработки; вещества и материалы, широко используемые в практике.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **116** часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **78** часа;
 самостоятельной работы обучающегося – **38** часов;

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК) компетенциями:

<i>Коды компетенций</i>	Результаты освоения ООП
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Тематический план дисциплины

Коды компетенций	Наименования разделов дисциплины	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение дисциплины		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	
1	2	3	4	5	6
ОК 1 – ОК 9	Введение	1	1		
	Общая и неорганическая химия	68	46	19	22
	Органическая химия.	48	32	7	16
	Всего	116	78	26	38

3.2 Содержание обучения по дисциплине

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов.	1	1
РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		68	
Тема 1.1 Основные понятия и законы химии	Содержание учебного материала:	6	
	Лекции 1. Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.	2	2
	2. Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия их него.	2	2
	3. Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.	2	2
	Практические занятия: Решение расчетных		

	задач нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Составление химических формул по валентности. Определение относительной и молекулярной массы, класса неорганических соединений, примеры, названия. (Работа с книгой, конспектом.)	3 3	3
Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома	Содержание учебного материала:	4	
	Лекции 1. Периодический закон Д.И. Менделеева. Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д.И. Менделеева. Периодическая таблица химических элементов – графическое отображение периодического закона. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная).	2	2
	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Атом – сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталях. <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -Орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира. (Работа с учебником, составление конспекта); 2. Подготовка рефератов на темы: <ul style="list-style-type: none"> • Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева. • «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...». • Синтез 114-го элемента - триумф российских физиков-ядерщиков. 	2 2	3
Тема 1.3 Строение вещества	Содержание учебного материала:	8	
	Лекции 1. Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь, как связь между катионами и анионами за счет	2	2

	<p>электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличие гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки.</p> <p>2. Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками.</p> <p>3. Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.</p> <p>Чистые вещества и смеси. Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей.</p> <p>4. Дисперсные системы. Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.</p>	2	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>1. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов. (Составление логико-дидактических структур по теме)</p> <p>2. Определение степени окисления в сложных веществах. (Работа с книгой, конспектом.)</p> <p>Подготовка рефератов на темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Плазма – четвертое состояние вещества. • Аморфные вещества в природе, технике, быту. 	4	3
	<p>1. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов. (Составление логико-дидактических структур по теме)</p>	2	3
	<p>2. Определение степени окисления в сложных веществах. (Работа с книгой, конспектом.)</p> <p>Подготовка рефератов на темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Плазма – четвертое состояние вещества. • Аморфные вещества в природе, технике, быту. 	2	3
<p>Тема 1.4 Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация</p>	<p>Содержание учебного материала:</p>	5	
	<p>Лекции</p> <p>1. Вода. Растворы. Растворение. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.</p> <p>Массовая доля растворенного вещества.</p> <p>2. Электролитическая диссоциация.</p> <p>Электролиты и неэлектролиты.</p>	2	2
	<p>Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.</p>	2	2

	Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации.		
	Практические занятия 1. Приготовление раствора заданной концентрации.	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты. (Работа с учебником-составление конспекта) 2. Подготовка рефератов на темы: <ul style="list-style-type: none"> • Растворы вокруг нас. • Вода как реагент и как среда для химического процесса. • Типы растворов. • Современные методы обеззараживания воды. • Вклад отечественных ученых в развитие теории электролитической диссоциации. • Устранение жесткости воды на промышленных предприятиях. 	2 2	3
Тема 1.5 Классификация неорганических соединений и их свойства	Содержание учебного материала:	9	
	Лекции 1. Кислоты и их свойства. Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты.	1	2
	2. Основания и их свойства. Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований.	1	2
	3. Соли и их свойства. Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей. Гидролиз солей.	1	2
	4. Оксиды и их свойства. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени	1	2

	окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.		
	Лабораторные работы 1. Испытание растворов кислот индикаторами. Взаимодействие металлов с кислотами. Взаимодействие кислот с оксидами металлов. Взаимодействие кислот с основаниями. Взаимодействие кислот с солями. 2. Испытание растворов щелочей индикаторами. Взаимодействие щелочей с солями. Разложение нерастворимых оснований. Взаимодействие солей с металлами. Взаимодействие солей друг с другом. Гидролиз солей различного типа.	2 1	2 2
	Практические занятия: Генетическая связь между классами неорганических соединений. Решение расчётных задач по уравнениям реакций. Составление обобщающей таблицы по номенклатуре и химическим свойствам основных классов неорганических соединений.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся 1. (Составление логико-дидактических структур по теме) 2. Диссоциация кислот, оснований, солей. Уравнение гидролиза. Ионные уравнения реакций. Уравнения электролиза. (Работа с книгой, конспектом.) 3. Подготовка рефератов на темы: <ul style="list-style-type: none"> • Серная кислота – «хлеб химической промышленности». • Использование минеральных кислот на предприятиях различного профиля. • Оксиды и соли как строительные материалы. • История гипса. • Поваренная соль как химическое сырье. • Многоликий карбонат кальция: в природе, в промышленности, в быту. 	4 2 2	3 3
Тема 1.6 Химические реакции	Содержание учебного материала:	5	
	Лекции 1. Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. 2. Окислительно-восстановительные	2	2

	<p>реакции. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>3. Скорость химических реакций. Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации, температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.</p> <p>Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.</p>	2	2
	<p>Лабораторные работы</p> <p>1. Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды. Зависимость скорости взаимодействия оксида меди(II) с серной кислотой от температуры.</p> <p>Формы и методы контроля: анализ и оценка лабораторных работ.</p>	1	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>1. Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения. (Работа с учебником- составление конспекта)</p>	3	
	<p>2. Составление окислительно-восстановительных реакции. (Работа с книгой, конспектом.)</p>	2	3
	<p>1. Составление окислительно-восстановительных реакции. (Работа с книгой, конспектом.)</p>	1	3
	Содержание учебного материала:	8	
Тема 1.7 Металлы и неметаллы	<p>Лекции</p> <p>1. Металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия.</p> <p>Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные.</p>	1	2
	<p>2. Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы – простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в Периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности.</p>	2	2

	Лабораторная работа 1. «Химические свойства металлов»	1	2
	Практические занятия 1. Получение, соби́рание и распознавание газов. Решение экспериментальных задач.	2	2
	Контрольные работы: «Неорганические вещества»	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Подготовка реферативных сообщений на темы: <ul style="list-style-type: none"> • История получения и производства алюминия. • Электролитическое получение и рафинирование меди. • Роль металлов в истории человеческой цивилизации. • История отечественной черной металлургии. • Современное металлургическое производство. • Коррозия металлов и способы защиты от коррозии. 2. Подгруппа галогенов, ее характеристика, свойства галогенов. Подгруппа кислорода и серы, их аллотропные видоизменения. Подгруппа углерода. Адсорбционная способность активированного угля. (Подготовка реферативных сообщений)	4 2 2	 3 3
Раздел 2. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ		48	
Тема 2.1 Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений	Содержание учебного материала:	6	
	Лекции 1. Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности.	2	2
	2. Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC.	2	2
	3. Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации.	1	2
	Практические занятия: Составление структурных формул органических веществ,		

	их изомеров и гомологов Формы и методы контроля: анализ и оценка практической работы.	1	2
	Самостоятельная работа обучающихся 1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии. (Работа с учебником- составление конспекта) Подготовка рефератов на темы: <ul style="list-style-type: none"> • Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии. • Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова. • Витализм и его крах. • Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии. • Современные представления о теории химического строения. 	3	
		3	3
Тема 2.2 Углеводороды и их природные источники	Содержание учебного материала:	9	
	Лекции 1. Алканы. Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов.Химические свойства алканов (метана, этана): горение, замещение, разложение, дегидрирование. Применение алканов на основе свойств.	2	2
	2. Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана, деполимеризацией полиэтилена).Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация.Применение этилена на основе свойств.	2	2
	3. Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Натуральный и синтетические каучуки. Резина.	2	2
	4. Алкины. Ацетилен.Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Межклассовая изомерия с алкадиенами.	2	2
	Практические занятия: «Получение и свойства этилена»	1	2

	<p align="center">Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>1. Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения (галогенирование, нитрование). Применение бензола на основе свойств. (Работа с учебником- составление конспекта)</p> <p>2. Подготовка рефератов на темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Экологические аспекты использования углеводородного сырья. • Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья. • История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации. • Углеводородное топливо, его виды и назначение. • Нефть и ее транспортировка как основа взаимовыгодного международного сотрудничества. • Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов. • Углеводы и их роль в живой природе. 	<p align="center">5</p> <p align="center">2</p> <p align="center">3</p>	<p align="center">3</p> <p align="center">3</p>
<p align="center">Тема 2.3 Кислородсодержащие органические соединения</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Лекции</p> <p>1. Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола: взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение.</p> <p>Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.</p> <p>2. Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Применение фенола на основе свойств.</p> <p>Альдегиды. Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на</p>	<p align="center">9</p> <p align="center">1</p> <p align="center">1</p>	<p align="center">2</p> <p align="center">2</p>

	<p>основе его свойств.</p> <p>3. Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.</p> <p>4. Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.</p> <p>Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров: гидролиз и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.</p>	1	2
	<p>Лабораторные работы</p> <p>1. Растворение глицерина в воде и взаимодействие с гидроксидом меди(II). Свойства уксусной кислоты, общие со свойствами минеральных кислот. Доказательство непредельного характера жидкого жира. Взаимодействие глюкозы и сахарозы с гидроксидом меди(II). Качественная реакция на крахмал.</p> <p>Формы и методы контроля: анализ и оценка лабораторной работы.</p>	2	2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>1. Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Глюкоза – вещество с двойственной функцией – альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, спиртовое брожение. Применение глюкозы на основе свойств.</p> <p>Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза → полисахарид. (Работа с учебником-составление конспекта)</p> <p>2. Подготовка рефератов на темы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Метанол: хемофилия и хемофобия. 	4	3

	<ul style="list-style-type: none"> • Этанол: величайшее благо и страшное зло. • Алкоголизм и его профилактика. • Формальдегид как основа получения веществ и материалов для моей профессиональной деятельности. • Муравьиная кислота в природе, науке и производстве. • История уксуса. • Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве • Жиры как продукт питания и химическое сырье. • Замена жиров в технике непищевым сырьем. • Мыла: прошлое, настоящее, будущее. • Средства гигиены на основе кислородсодержащих органических соединений. • Синтетические моющие средства (СМС): достоинства и недостатки. • Углеводы и их роль в живой природе. 		
<p>Тема 2.4 Азотсодержащие органические соединения. Полимеры</p>	<p>Содержание учебного материала:</p>	8	
	<p>Лекции</p> <p>1. Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин, как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств. Аминокислоты.</p> <p>2. Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков. Полимеры. Белки и полисахариды как биополимеры.</p>	2	2
	<p>Лабораторные работы</p> <p>1. Растворение белков в воде. Обнаружение белков в молоке и в мясном бульоне. Химические свойства глюкозы, сахарозы, крахмала. Изучение свойств белков.</p>	2	2
	<p>Практические занятия</p> <p>1. Решение экспериментальных задач на идентификацию органических соединений.</p>	2	2
	<p>Контрольные работы</p>	--	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>1. Аминокислоты как органические соединения. Химические свойства аминокислот. Применение аминокислот на основе свойств. (Работа с учебником-составление конспекта)</p>	4 2	 3

	2. Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Представители пластмасс. Волокна, их классификация. Получение волокон. (Составление логико-дидактических структур по теме)	2	3
--	---	---	---

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличие учебного кабинета «Химия» и лаборатории

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационный стол; вытяжной шкаф; доска аудиторная;

Учебно-наглядные пособия:

- периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, ряд напряжений металлов, таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде, плакаты по общей и неорганической химии, плакаты по органической химии, комплект учебно-методической документации, модели кристаллических решеток, коллекции «шкала твердости», «редкие металлы», «металлы», прибор по электротехнике, модель установки для синтеза аммиака, модель электролизера для получения алюминия.

Технические средства обучения: кодоскоп «Лектор 2000»

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

набор химических веществ, набор химических органических веществ, набор кислот; весы учебные плитка электрическая, баня комбинированная, микроскоп, спиртовки, лабораторная посуда, колбы, пробирки, красители, бумага индикаторная универсальная, штатив демонстрационный, штативы лабораторные,

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Габриелян О.С. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. заведений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М., 2012.
2. Габриелян О.С. Химия в тестах, задачах, упражнениях: учеб. пособие для студ. сред. проф. учебных заведений / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова – М., 2012.
3. Габриелян О.С. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учеб. пособие для студ. сред. проф. учеб. заведений / Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Дорофеева Н.М. – М., 2011.
4. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. – М., 2011.
5. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений. – М., 2012.

6. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб.для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Г.Г.Лысова. – М., 2012.
7. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учеб.для общеобразоват. учреждений. – М., 2011.
8. Габриелян О.С. Химия: орган.химия: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений с углубл. изучением химии / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.А. Карцова – М., 2012.
9. Габриелян О.С. Общая химия: учеб.для 11 кл. общеобразоват. учреждений с углубл. изучением химии / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.Н. Соловьев, Ф.Н. Маскаев – М., 2011.
10. Габриелян О.С. Химия для преподавателя: учебно-методическое пособие / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова – М., 2013.
11. Габриелян О.С. Настольная книга учителя химии: 10 класс / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов – М., 2013.
12. Габриелян О.С. Настольная книга учителя химии: 11 класс: в 2 ч. / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская – М., 2013.
13. Аршанский Е.А. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля – М., 2012.
14. Кузнецова Н.Е. Обучение химии на основе межпредметной интеграции / Н.Е. Кузнецова, М.А. Шаталов. – М., 2013.
15. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. – М., 2013.
16. Габриелян О.С. Лысова Г.Г. Химия для преподавателя: методическое пособие. – М., 2013.

Дополнительные источники:

1. Габриелян О.С., Воловик В.В. Единый государственный экзамен: Химия: Сб. заданий и упражнений. – М., 2013.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: Пособие для поступающих в вузы. – М., 2013.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. Органическая химия в тестах, задачах и упражнениях. – М., 2013.
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Введенская А.Г. Общая химия в тестах, задачах и упражнениях. – М., 2013.
5. Браун Т., Лемей Г.Ю. Химия в центре наук: В 2 т. – М., 1987.
6. Ерохин Ю.М. Химия. – М., 2012.
7. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Краткий курс химии. – М., 2012.
8. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека. – М., 2004.
9. Титова И.М. Химия и искусство: организатор-практикум для учащихся 10–11 классов общеобразовательных учреждений. – М., 2013.
10. Ерохин Ю.М., Фролов В.И. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом): учеб.пособие для студентов средн. проф. завед. – М., 2013.
11. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия в тестах, задачах и упражнениях: учеб.пособие. – М., 2013.
12. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия: учебник. – М., 2013.
13. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Дорофеева Н.М. Практикум по общей, неорганической и органической химии: учеб.пособие. – М., 2013.
14. Ерохин Ю.М. Химия: учебник. – М., 2013.

Периодические издания

1. Научно-практический журнал «Химия для школьников», издатель ООО «Школьная Пресса»
2. Научно-методический журнал «Химия в школе», издатель ООО «Школа-Пресс»

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система eLibrary (www.elibrary.ru).
2. Электронно-библиотечная система образовательных и постсоветских изданий IQlib (www.IQlib.ru).
3. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (www.lanbook.com).
4. Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ (www.library.mephi.ru).

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Программа дисциплины обеспечивается учебно-методической документацией по всем разделам и МДК.

Реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Реализация программы дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Итоговая аттестация по дисциплине - дифференцированный зачет.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.

Реализация ППСЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенные общие компетенции)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	«Основные понятия и законы химии» «Классификация неорганических соединений и их свойства» «Металлы и неметаллы» «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры»	Практическое занятие, работа. (решение задач, составление структурных формул.)
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	«Классификация неорганических соединений и их свойства» «Химические реакции» «Металлы и неметаллы» «Кислородсодержащие органические соединения»	Лабораторная работа (анализ и оценка лабораторных работ)
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	«Основные понятия и законы химии» «Классификация неорганических соединений и их свойства» «Металлы и неметаллы» «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры»	Практическое занятие, работа. (решение задач, составление структурных формул.)
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	«Классификация неорганических соединений и их свойства» «Химические реакции» «Металлы и неметаллы» «Кислородсодержащие органические соединения»	Лабораторная работа (анализ и оценка лабораторных работ)
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	«Классификация неорганических соединений и их свойства» «Химические реакции» «Металлы и неметаллы» «Кислородсодержащие органические соединения»	Лабораторная работа (анализ и оценка лабораторных работ)

Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	«Основные понятия и законы химии». «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома» «Строение вещества» «Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация». «Классификация неорганических соединений и их свойства»	Контрольная работа (анализ и оценка контрольной работы)
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	«Классификация неорганических соединений и их свойства» «Химические реакции» «Металлы и неметаллы» «Кислородсодержащие органические соединения»	Лабораторная работа (анализ и оценка лабораторных работ)
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	«Основные понятия и законы химии» «Классификация неорганических соединений и их свойства» «Металлы и неметаллы» «Азотсодержащие органические соединения. Полимеры»	Практическое занятие, работа. (решение задач, составление структурных формул.
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	«Классификация неорганических соединений и их свойства» «Химические реакции» «Металлы и неметаллы» «Кислородсодержащие органические соединения»	Лабораторная работа (анализ и оценка лабораторных работ)

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Практическая работа	Выполнение студентами лабораторных и практических работ формирует учебно-аналитические компетенции (обобщение, углубление и систематизация теоретических знаний); умения применять профессионально-значимые знания в соответствии с профилем подготовки студента.	Карточки-задания.
2.	Лабораторная работа		Инструктивные карточки

3.	Контрольная работа	Системный контроль за уровнем учебных достижений обучающихся, выполнение ФГОС, усвоение программного материала.	Тест-задание
4.	Дифференцированный зачет	Зачет с дифференцированными оценками ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"), определение уровня знаний студентов, полученных в процессе обучения на занятиях по дисциплине «Химия».	Вопросы для подготовки к зачету. Карточки-задания.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента	
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>Уделить внимание следующим понятиям:</p>	
	Раздел	Понятия
	Общая и неорганическая химия	<p>Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия. Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав. Химические формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Качественный состав вещества. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ. Закон Авогадро и следствия из него. Протоны. Нейтроны. Электронная оболочка. Изотопы. Ионы. Катионы. Анионы. Типы химических связей. Виды кристаллических решёток. Электроотрицательность. Смесь веществ.</p>

		<p>Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система. Коллоидная система. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Массовая доля растворенного вещества. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Кислоты, основания и соли как электролиты. Кислоты и их свойства. Основания и их свойства. Соли и их свойства. Оксиды и их свойства. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса. Скорость химических реакций. Обратимость химических реакций. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные. Неметаллы.</p>	
	<p>Органическая химия.</p>	<p>Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Валентность. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Номенклатура IUPAC. Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации.). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомерии. Алканы.</p>	

	<p>Алкены. Алкины. Диены. Арены. Природные источники углеводов. Спирты. Фенол. Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры и жиры. Углеводы. Амины. Аминокислоты. Полимеры. Высокомолекулярных соединений. Мономер. Пластмассы. Волокна.</p>
Контрольная работа	<p>При подготовке необходимо освежить в памяти теоретические аспекты, внимательно прочитать конспекты лекций. Повторите определения, формулировки законов, правила. Для начала составьте список теоретических вопросов, по которым будет в ближайшее время проводиться работа. Желательно выписать их на отдельный лист бумаги, оставляя после каждого небольшие пробелы. В них потребуется потом вписать краткие ответы. Материал для ответов можно использовать как из своих тетрадей и учебников, так и из интернета. Потом потребуется тщательно изучить конспект. И важно, чтобы ответы не зазубривались, а понималась их суть. Тогда даже при волнении на контрольной работе вы сможете без труда сориентироваться. А значит, изложить всю информацию по представленным вопросам.</p> <p>Активнее пользуйтесь справочной литературой, уточняйте непонятные моменты. Если у вас есть вопросы, с которыми вы не можете справиться самостоятельно, обратитесь за помощью к товарищам или к преподавателю. Не оставляйте вопросы без ответов.</p> <p>Обратите внимание на практическое применение полученных вами знаний, использование веществ в быту и на производстве, в народном хозяйстве. В задачах, которые наверняка встретятся в контрольной работе часто подсказкой служит именно этот аспект.</p> <p>Контрольная работа, как правило, проводится в письменной форме по карточкам или в форме тестирования.</p> <p>Если вам предстоит тестирование, помните – в этом случае нельзя торопиться, выбирать первый, показавшийся правильным ответ. Обязательно тщательно проверяйте все варианты ответа. В случае свободного ответа, внимательно прочитайте – в каком виде должен быть записан ответ, единицы измерения, падеж, порядок цифр.</p> <p>Теорию необходимо закрепить на практике. Для этого требуется прорешать различные задачи и проанализировать примеры, имеющиеся в учебниках. При этом рекомендуется выбирать те, которые обладают высокой сложностью. Тогда даже самая трудная контрольная работа будет успешно выполнена. Также понадобится обязательно выучить все формулы и</p>

	обозначения. Те же, которые будут слишком длинными и сложными для запоминания, желательно выписать на отдельный лист. Решая задачи не забывайте об общих правилах оформления, не забудьте все данные привести в единую систему, четко записать ответ.
Подготовка к дифференцированному зачёту	При подготовке к дифференцированному зачёту необходимо ориентироваться на собственный конспект прослушанных лекций, рекомендуемую литературу и самостоятельно проработанных тем курса. Повторить, обобщить и систематизировать информацию, полученную на протяжении всего учебного года в процессе слушания лекций, чтения учебников, учебных пособий. Просмотреть: конспекты лекций; конспекты, содержащие основные положения концепций авторов, работы которых изучались во время самостоятельной работы. Выучить определения основных понятий и категорий.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Интерактивная оболочка для комплексного изучения химии, содержащая компьютерные демонстрационные материалы:

1. Библиографические данные ученых, определяющих развитие химии
2. Схемы и рисунки рассматриваемых опытов
3. Демонстрации опытов.
4. Интерактивные модели

9. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

9.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Аудиторные занятия включают:

- лекции, на которых излагается теоретическое содержание курса;
- лабораторные работы, предназначенные для закрепления теоретического курса и приобретения студентами навыков экспериментальной работы, а также предусматривающие приобретение студентами практических навыков экспериментальной работы и обработки экспериментальных данных, позволят более глубоко усвоить теоретический материал.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины; по изучению дополнительных разделов дисциплины.

Разработчик:

Козленко Григорий Иванович, преподаватель техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ