

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-  
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ  
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И  
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**



**Методические рекомендации  
для самостоятельной работы  
обучающихся по дисциплине  
«Спецглавы органической химии»**

Специальность  
40.05.03 Судебная экспертиза

Специализация  
«Инженерно-технические экспертизы»

**Иваново 2023**

**Гессе Ж.Ф.**

Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Спецглавы органической химии» (далее – методические рекомендации) по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза, специализация «Инженерно-технические экспертизы» – Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2023. – 19 с.

Методические рекомендации содержат краткое изложение дисциплины «Спецглавы органической химии» в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза и основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза, советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, пожелания по изучению отдельных тем курса, рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса, рекомендации по работе с литературой; советы по подготовке к промежуточной аттестации.

Методические рекомендации рассмотрены на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин.

Протокол № 08 от «23» марта 2023 г.

Методические рекомендации обсуждены и одобрены на заседании методико-педагогического совета Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Протокол № 15 от «15» мая 2023 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1.	Введение	4
2.	Методические рекомендации по изучению тем дисциплины	5
2.1	Тема 1. Теоретические основы органической химии	9
2.2	Тема 2. Химические свойства и способы получения предельных и непредельных углеводородов	10
2.3	Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения	11
2.4	Тема 4. Химия высокомолекулярных соединений	12
2.5	Тема 5. Органическое топливо и его переработка	13
2.6	Тема 6. Азотсодержащие органические соединения	14
2.7	Тема 7. Химия огнетушащих веществ	15
3.	Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации	16
4.	Словарь терминов по дисциплине «Спецглавы органической химии»	18

## 1. Введение

Целями освоения дисциплины «Спецглавы органической химии» являются:

- формирование у обучающихся системы теоретических знаний по органической химии;
- формирование у обучающихся навыков использования теоретических знаний в области органической химии, навыков проведения экспериментальных работ при решении профессионально-ориентированных задач.

Органическая химия – это химия соединений углерода. Углеродные атомы обладают исключительным свойством соединяться не только с другими элементами, но и друг с другом, образуя прямые, разветвленные и замкнутые цепи. Данный факт приводит к образованию огромного количества сложных органических соединений.

Изучение дисциплины «Спецглавы органической химии» необходимо для приобретения знаний по фундаментальным законам химической науки и специальных знаний по классификации, физико-химическим и пожаровзрывоопасным свойствам органических веществ, которые зачастую выступают материальными носителями розыскной и доказательственной информации.

Овладение умениями применять полученные знания для объяснения протекающих физических, химических и физико-химических процессов в реальных условиях играет ключевую роль при проведении пожарно-технических экспертиз.

## 2. Методические рекомендации по изучению тем дисциплины

Обучающимся, приступая к изучению дисциплины «Спецглавы органической химии», необходимо ознакомиться с рабочей программой, настоящими методическими рекомендациями и списком рекомендуемой литературы. Список литературы представлен как в рабочей программе, так и в тематическом плане дисциплины.

Основная трудность, с которой сталкивается обучающийся при изучении дисциплины «Спецглавы органической химии», состоит в неумении систематизировать и обобщать материал, выделять главное. По этой причине настоятельно рекомендуется тщательно вести конспект лекций, практических занятий, вести записи в тетради для лабораторных работ.

Еще одну трудность для обучающихся представляет решение задач по уравнению химической реакции. Особое внимание необходимо обращать на:

- запись кратного условия,
- запись уравнения химической реакции с коэффициентами,
- расчеты по уравнению химической реакции и законам химии.

Следует иметь в виду, что изучение дисциплины «Спецглавы органической химии» невозможно без знаний математического аппарата и умений по его использованию. Только после усвоения теоретических основ каждой темы, обучающийся может переходить к решению задач по дисциплине.

Рабочей программой дисциплины «Спецглавы органической химии» предусмотрено последовательное изучение следующих тем:

Раздел 1. Строение и физико-химические свойства органических веществ

Тема 1. Теоретические основы органической химии

Тема 2. Химические свойства и способы получения предельных и непредельных углеводородов

Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения

Тема 4. Химия высокомолекулярных соединений

Раздел 2. Пожарная и экологическая опасность топлива и взрывчатых веществ на основе органических соединений

Тема 5. Органическое топливо и его переработка

Тема 6. Азотсодержащие органические соединения

Тема 7. Химия огнетушащих веществ

В результате изучения дисциплины «Спецглавы органической химии» обучающиеся должны владеть прочными теоретическими знаниями по каждой теме, навыками решения типовых задач; уметь работать со справочной литературой.

Общие рекомендации по работе с литературой

Самостоятельная работа обучающихся всегда предполагает активную работу с литературой, которая требует правильной организации. Общей рекомендацией при изучении литературы является то, что обучающимся необходимо обращать, прежде всего, свое внимание на ключевые термины и определения, их взаимосвязь. Немаловажное значение имеют теоретические основы дисциплины и расчетные формулы.

Для глубокого и осмысленного изучения материала при самостоятельной работе с литературой обучающимся необходимо:

- находить и анализировать связи между понятиями, объектами, темами, явлениями;
- проводить сравнение и сопоставление изучаемого материала, выделяя общее и отличное;
- проводить параллели между ранее изученным и новым материалом;
- подбирать собственные примеры к изучаемым положениям, ориентируясь на свой практический опыт и получаемую специальность;
- осуществлять воспроизведение прочитанного текста вслух своими словами;
- использовать словари для уточнения смысловых значений новых слов;
- термины и факты, остающиеся неясными, выписывать с целью последующей консультации у преподавателей.

Немаловажным аспектом в работе с литературой является ведение записей, в т. ч. конспектов, выписок, заметок и т.д., что способствует лучшему запоминанию прочитанного и записанного. В процессе работы с литературой обучающимся следует обращать особое внимание на материал, носящий иллюстрационный характер (рисунки, схемы, графики), который необходим для наглядного и быстрого восприятия, а также запоминания учебного материала. Дополнительную литературу целесообразно прорабатывать после основной, которая формирует базу для последующего более глубокого изучения каждой темы. Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой подразумевает также и изучение актуальных нормативных документов, нормативных правовых актов в конкретной сфере деятельности и комментариев к ним в справочно-правовых системах.

Обучающимся рекомендуется избегать механического запоминания учебного материала. Наиболее эффективным способом является именно не заучивание, а глубокое осмысленное чтение, приводящее к пониманию.

При работе с литературой необходимо учитывать тот факт, что в условиях стремительных изменений и обновлений информации в современном мире, учебные и учебно-методические пособия, отражающие содержание нормативных документов и нормативных правовых актов не всегда могут своевременно успевать за новыми процессами и тенденциями. По этой причине каждый нормативный документ и нормативный правовой акт, на который в литературе ссылаются авторы, следует проверять на актуальность.

Наконец, обучающийся для успешного освоения дисциплины обязан пользоваться не только литературой, рекомендуемой преподавателем в начале семестра, но и литературой, выпускаемой в процессе обучения.

#### Правила рационального запоминания

Природа памяти такова, что созданные взаимосвязи (ассоциации) самопроизвольно разрушаются примерно через 40-60 минут при условии однократного восприятия, если их не закрепить повторением. Поэтому первое мысленное повторение необходимо делать сразу после запоминания. Что касается остальных повторений, то временные рамки зависят, прежде всего, от запомненной информации.

Если надо запомнить текстовую или речевую информацию:

- первый раз мысленно повторите новую информацию сразу после запоминания;
- второй раз – через 15-20 минут;

- третий раз – через 6-8 часов (обязательно в тот же день);
- четвертый раз – на следующий день;

Если надо запомнить точную информацию (например, формулы):

- второе повторение – через 40-60 минут;
- третье повторение – через 3-4 часа (в день запоминания);
- четвёртое повторение – в течение следующего дня.

Вас не должно пугать большое количество повторений. Повторять из памяти намного проще и интереснее, чем пытаться безрезультатно запомнить что-то обычным методом. Мысленно повторять можно, где угодно: во время прогулок, в транспорте и т.д. При запоминании точной информации вы можете целый день «крутить ее в голове». Таким образом, реализуется принцип интенсивного обучения, иными словами, обучения без перерывов, с «погружением» в учебную дисциплину.

Основные приемы запоминания могут быть разделены на две большие группы: методы, связанные с интеллектуальной работой над запоминаемым материалом, и методы, представляющие собой чисто мнемотехнические приемы, применяемые там, где материал не подлежит смысловому анализу или где требуется специальное заучивание терминов, фактов и т.п.

Таким образом, необходимо повторять информацию сразу же после ее восприятия (например, прочтения), так как самая большая потеря информации приходится на первые стадии запоминания, следующие непосредственно за восприятием.

Промежутки времени между повторениями нужно по возможности удлинять. В первый день не обязательно вчитываться в каждую запятую. Достаточно беглого, быстрого прочтения с элементарной целью не столько понять, сколько почувствовать, что вообще предстоит заучить.

Количество повторений должно выбираться с некоторым запасом. При этом следует придерживаться строгого правила: число повторений должно быть таким, чтобы в течение необходимого промежутка времени информация не пропадала из поля зрения. Очень важно в этой ситуации настроиться на определенную длительность хранения информации в доступном виде. Эта схема рассчитана на повторение материала, усвоенного в течение семестра или учебного года, и не может быть применена в тех случаях, когда в процессе подготовки информация заучивается впервые.

Большие количества информации можно запоминать с помощью частного метода, при котором повторяется предложение за предложением. При комплексном методе вся информация, например текст, сначала запоминается целиком, в общих чертах, затем уже как одно целое повторяется. Взаимосвязи между отдельными частями материала и само их содержание в этом случае запоминаются куда быстрее и основательнее, а обязательное число повторений заметно сокращается.

Логические принципы построения решения задач

Существует множество задач, решение которых требует способности к логическому мышлению. Умение правильно думать и рассуждать последовательно помогает предотвратить логические ошибки. Существует немало методов решения задач, среди которых выделяют метод последовательных рассуждений и его разновидность (рассуждения «с конца»), графический метод, метод блок-схем» и т.д.

В общем случае, приступая к решению задачи, каждый обучающийся должен воспринять и обработать информацию, имеющуюся в условии. Для этого рекомендуется следующее:

- определить тему, по которой данная задача составлена,
- записать краткое условие (если требуется привести единицы измерения к единой системе),
- выбрать и записать конкретные формулы, из которых можно найти искомую величину,
- приступить к численному решению задачи,
- записать ответ.

## Тема 1. Теоретические основы органической химии

Органическая химия – это раздел химической науки, в котором изучаются соединения углерода, их строение, свойства, способы получения и практического использования. Соединения, в состав которых входит углерод, называются органическими. Кроме углерода, органические соединения содержат водород, довольно часто – кислород, азот и галогены, реже – фосфор, серу и другие элементы.

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова

1. Атомы в молекулах соединены друг с другом в определенной последовательности согласно их валентностям. Последовательность межатомных связей в молекуле называется ее химическим строением и отражается одной структурной формулой (формулой строения).

2. Химическое строение можно устанавливать химическими методами. В настоящее время используются также современные физические методы.

3. Свойства веществ зависят не только от их количественного и качественного состава, но и от того, в каком порядке соединены атомы в молекулах, т.е. от химического строения. Явление существования веществ с одинаковым качественным и количественным составом, но разным химическим строением, называется изомерией, а вещества – изомерами.

4. По свойствам вещества можно определить строение его молекулы, а по строению молекулы – предвидеть свойства.

5. Атомы и группы атомов в молекуле оказывают взаимное влияние друг на друга.

Теория А.М. Бутлерова явилась научным фундаментом органической химии и способствовала быстрому ее развитию. Опираясь на положения теории, А.М. Бутлеров дал объяснение явлению изомерии, предсказал существование различных изомеров и впервые получил некоторые из них.

## Тема 2. Химические свойства и способы получения предельных и непредельных углеводородов

Молекулы предельных углеводородов не вступают в реакции присоединения. Для алканов наиболее характерны реакции замещения, сопровождающиеся гомолитическим разрывом связей. Реакции с участием алканов протекают только с активными реагентами (кислород, галогены и т.д.) и, как правило, в жёстких условиях, например при нагревании или освещении. Химические свойства циклоалканов зависят от величины цикла. В случае циклоалканов для малых циклов характерны реакции присоединения, протекающие с разрывом цикла. Молекулы средних циклов, содержащих пять и более атомов углерода в цикле, устойчивы к разрыву, для них характерны реакции замещения, а не присоединения.

Химические свойства алкенов определяются наличием в молекулах двойной связи. Для алкенов наиболее характерны реакции присоединения и окисления, протекающие за счёт разрыва двойной связи.

Химические свойства алкинов обусловлены наличием одной тройной связи между атомами углерода в молекулах. Алкины относятся к ненасыщенным соединениям, поэтому для них преимущественно характерны реакции присоединения. По сравнению с алкенами алкины – более ненасыщенные соединения, поэтому реакции присоединения с их участием могут протекать в две стадии. На первой стадии идёт присоединение к тройной связи с образованием двойной связи, а на второй стадии – присоединение к двойной связи. Реакции присоединения для алкинов протекают медленнее, чем для алкенов. Это связано с более компактным расположением – электронной плотности тройной связи по сравнению с алкенами, что делает её менее доступной для взаимодействия с реагентами. Для алкинов наиболее характерны реакции присоединения и окисления, протекающие за счёт разрыва тройной связи.

Как и алкены, алкадиены вступают в реакции присоединения, обесцвечивают бромную воду и раствор перманганата калия. Химические свойства алкадиенов с изолированными двойными связями не отличаются от свойств алкенов, но отличие состоит в том, что реакции могут проходить по двум двойным связям независимо друг от друга. Однако, реакции присоединения к алкенам с сопряжёнными связями имеют особенности, а именно: в зависимости от условий присоединение может протекать по двум направлениям: по одной из двойных связей (–присоединение) и по крайним атомам сопряженной системы с перемещением двойной связи в центр этой системы (–присоединение).

Химические свойства бензола определяются наличием в его молекуле устойчивой ароматической системы. Поэтому для бензола наиболее характерны реакции замещения атомов водорода в бензольном кольце на атомы галогенов и различные группы атомов. В результате реакций замещения ароматическая система сохраняется. Реакции присоединения, разрушающие ароматическую систему, энергетически не выгодны и для бензола не характерны. В отличие от этиленовых и ацетиленовых углеводородов, бензол не реагирует с бромной водой и не окисляется раствором перманганата калия.

### Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения

Для спиртов характерны реакции, связанные с разрывом связи (кислотные свойства), реакции замещения ОН-группы, реакции окисления, реакции углеводородного радикала. Спирты взаимодействуют с щелочными металлами с выделением водорода. При взаимодействии спиртов с кислотами образуются сложные эфиры (реакция этерификации). Наиболее легко в реакции замещения гидроксогруппы вступают третичные спирты. В результате внутримолекулярной дегидратации спиртов образуются алкены; продуктом межмолекулярной дегидратации являются простые эфиры. Окисление первичных спиртов приводит к образованию альдегидов, а затем кислот; вторичные спирты окисляются до кетонов. Третичные спирты окисляются с большим трудом. Для спиртов возможно радикальное галогенирование углеводородного радикала.

Альдегиды являются химически активными соединениями. Их высокая реакционная способность связана с наличием полярной связи  $C=O$ . Химические свойства альдегидов и кетонов сходны, однако альдегиды проявляют большую активность, что связано с большей поляризацией связи. Кроме того, альдегиды вступают в реакции, которые не характерны для кетонов. Например, реакции с аммиачным раствором оксида серебра (I) (реакция «серебряного зеркала») и гидроксидом меди (II) являются качественными реакциями на альдегидную группу.

Карбоксильная группа имеет полярное строение, вследствие чего карбоновые кислоты проявляют общие свойства, характерные для всех слабых неорганических кислот.

#### Тема 4. Химия высокомолекулярных соединений

Особую, очень важную группу органических веществ составляют высокомолекулярные соединения. Масса их молекул может достигать нескольких десятков тысяч и даже миллионов а. е. м. Высокомолекулярные соединения (полимеры) – вещества с очень большой молекулярной массой, молекулы которых содержат повторяющиеся группировки атомов.

В химии высокомолекулярных соединений используются следующие основные понятия:

макромолекула – молекула полимера;

мономеры – низкомолекулярные соединения, из которых образуются полимеры;

структурное звено – группа атомов, многократно повторяющаяся в цепной макромолекуле;

степень полимеризации – число, показывающее сколько молекул мономера соединилось в макромолекулу (обозначается индексом «n» за скобками, включающими в себя структурное (мономерное) звено).

## Тема 5. Органическое топливо и его переработка

Топливо – это горючее вещество, выделяющее при сжигании значительное количество теплоты, которая используется непосредственно в технологических процессах и для обогрева, либо преобразуется в другие виды энергии. Энергетическим топливом называются горючие вещества, которые экономически целесообразно использовать для получения в промышленных целях большого количества тепла.

К топливу предъявляется ряд требований:

- запасы топлива должны быть достаточны для экономически выгодной его добычи;
- продукты реакции должны легко удаляться из зоны реагирования;
- продукты реакции должны быть безвредны для окружающей среды и устройств, где происходит реагирование;
- процесс реакции должен быть легко управляемым.

Наилучшим образом в настоящее время этим требования удовлетворяет химическое топливо, в основе которого лежат органические вещества, содержащие углерод, водород, кислород и их соединения.

В природе химическое топливо включает в себя: древесину, торф, уголь, горючие сланцы, нефть и природный газ. По агрегатному состоянию топлива органического происхождения разделяются на твердые, жидкие и газовые (газообразные). По происхождению органические топлива делятся на природные (естественные) и искусственные, получаемые различными методами

## Тема 6. Азотсодержащие органические соединения

Амины – класс органических соединений, являющихся производными аммиака, в молекуле которого один или несколько атомов водорода замещены на углеводородный радикал. Как и все органические соединения, амины горят. При полном сгорании аминов, как и при горении аммиака, выделяется углекислый газ, вода и азот. Амины являются органическими основаниями. Анилин обладает менее выраженными основными свойствами, чем аммиак.

Нитросоединения – производные углеводородов, имеющие в своем составе нитрогруппу, непосредственно связанную с алифатическим или ароматическим радикалом. В зависимости от природы углеводородного радикала различают алифатические и ароматические нитросоединения. Нитроалканы характеризуются реакциями по нитрогруппе и реакциями по  $\alpha$ -атому углерода относительно нитрогруппы. Для нитроаренов характерны два типа реакций: по нитрогруппе (то есть в «боковую цепь») и по бензольному кольцу.

Почти все используемые взрывчатые вещества представляют собой азотсодержащие соединения или смеси.

## Тема 7. Химия огнетушащих веществ

Для эффективной борьбы с очагами пламени во время пожара нужны специальные вещества, которые позволят локализовать и нейтрализовать огонь, не допуская его распространение на большие площади. К ним относятся специальные огнетушащие вещества, основными задачами которых являются:

- исключить доступ воздуха к очагу возгорания;
- прекратить подачу горючего жидкого и газообразного вещества в область горения;
- снизить активность химических реакций, поддерживающих горение;
- охладить область горения до температур, при которых не происходит самовозгорание;
- разбавить газообразную и жидкую горючую среду негорючими компонентами.

Важно правильно подобрать огнетушащий состав и обеспечить его быструю доставку в очаг возгорания, чтобы можно было быстро и эффективно потушить пожар. Выбор составов для борьбы с пожаром на конкретном объекте определяется исходя из их физических и химических характеристик. Так, например, вода относится к одним из наиболее распространенных веществ для тушения пожаров различных классов. Широкое практическое применение воды обусловлено тем, что она дешевая, доступная, легко подается к месту возгорания и может сохраняться на протяжении длительного времени. Для эффективного тушения лесных/степных пожаров в воде растворяют различные соли. Наиболее часто применяют сернокислотный аммоний, хлористый кальций, каустическую соль и пр.

Однако, вода не является универсальным средством пожаротушения. От ее использования следует отказаться при тушении электрифицированного оборудования, которое пребывает под высоким напряжением; щелочных и щелочноземельных металлов, с которыми вода вступает в химическую реакцию с последующим выделением горючего водорода и большого количества тепла; веществ, поддерживающих горение и без доступа воздуха; веществ, имеющих плотность меньше, чем у воды.

### **3. Методические рекомендации для подготовки к промежуточной аттестации**

Психолог советует: не переживайте из-за приближения к дате сдачи зачета. Рассматривайте зачет, как возможность показать обширность своих знаний и получить вознаграждение за проделанную работу. Отведите себе время с запасом, особенно для дел, которые надо выполнить перед зачетом. Приходите на зачет отдохнувшими. Не старайтесь повторить весь материал в последнюю минуту.

Универсальных методов для подготовки к зачету не существует, поэтому важно выбрать наиболее приемлемый для Вас. Приведенные ниже правила можно рассматривать в качестве общего руководства.

1. Предусмотрите как можно больше времени для подготовки. Если Вы оставляете основную работу на последний момент, это снижает Ваши шансы на успех. Развивается состояние стресса, снижается способность к концентрации внимания.

2. Составьте расписание своих занятий по подготовке к зачету. Спланировать подготовку к зачету нужно за несколько недель до их начала (лучше всего – в начале семестра). Твердо следуйте намеченному плану.

3. Отдыхайте. Усердная подготовка – очень тяжелая работа. Важно время от времени давать себе возможность расслабиться. Предусмотрите в своем расписании время на отдых.

4. Делайте перерывы. После часа занятий сделайте 15-20 минутный перерыв и с новыми силами возвращайтесь к продуктивной работе.

5. Контролируйте степень своей готовности. Используйте список вопросов к зачету, чтобы отслеживать степень усвоения материала. Отмечайте уже проработанные вопросы. Сконцентрируйте свое внимание на тех вопросах, которые Вы знаете хуже.

6. Делайте краткие записи. Часто подготовка оказывается не очень эффективной, если Вы просто читаете материал. Делая краткие записи, Вы отмечаете ключевые мысли. Старайтесь не просто запомнить факты, а понять стоящие за ними идеи.

7. Тренируйтесь отвечать на вопросы. Проработав каждую тему, попробуйте прорешать типовые задачи самостоятельно. Вначале Вам, возможно, потребуется заглядывать в книгу или конспект, но к концу подготовки Вы сможете отвечать на вопросы и решать задачи самостоятельно, как на зачете. Старайтесь проговаривать ответы на вопросы вслух, это способствует более глубокому усвоению материала и является хорошей тренировкой перед зачетом.

Критерии оценки устного ответа

1. Соответствие ответа поставленному вопросу.
2. Полнота ответа, глубина знаний.
3. Владение терминологией, отчетливость и точность формулировки понятий.
4. Логичность изложения материала.
5. Аргументированность ответа (присутствие и доказательность примеров).
6. Использование знаний из других учебных дисциплин и дополнительного материала.
7. Культура речи.

#### 8. Правильность решения и оформления задачи.

Оценка за ответ на зачете выставляется в следующем порядке:

«отлично», если курсант (студент) глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать материал, не допускает ошибок;

«хорошо», если курсант (студент) твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий;

«удовлетворительно», если курсант (студент) усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не совсем правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно», если курсант (студент) не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большим затруднением выполняет практические задания (задачи).

#### 4. Словарь терминов по дисциплине «Спецглавы органической химии»

**АЛКАНЫ** – алифатические (ациклические) предельные углеводороды, в которых атомы углерода связаны между собой простыми (одинарными) связями.

**АЛКЕНЫ (ОЛЕФИНЫ)** – алифатические непредельные углеводороды, в молекулах которых между углеродными атомами имеется одна двойная связь.

**АЛКИНЫ** – это непредельные (ненасыщенные) нециклические углеводороды, в молекулах которых присутствует одна тройная связь между атомами углерода.

**АЛЬДЕГИДЫ** – органические соединения, в молекулах которых атом углерода карбонильной группы (карбонильный углерод) связан с атомом водорода, общая формула:  $R-CH=O$ .

**АРЕНЫ (АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ)** – это непредельные (ненасыщенные) циклические углеводороды, молекулы которых содержат устойчивые циклические группы атомов (бензольные ядра) с замкнутой системой сопряженных связей.

**ВЗРЫВ** – быстрое химическое превращение среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов.

**ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА** – химические соединения или их смеси, способные в результате определённых внешних воздействий или внутренних процессов взрываться, выделяя тепло и образуя сильно нагретые газы.

**ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ** – соединения, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся одинаковых звеньев.

**ГОРЕНИЕ** – быстро протекающая химическая реакция, которая сопровождается выделением тепла и свечением (пламенем).

**ИЗОМЕРИЯ** – явление, заключающееся в существовании химических соединений – изомеров (веществ одинаковых по количественному и качественному составу, но отличающихся строением).

**КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ** – это кислородсодержащие органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп ( $-COOH$ ), соединённых с углеродным радикалом или водородным атомом.

**КЕТОНЫ** – органические вещества, молекулы которых содержат карбонильную группу, соединённую с двумя углеводородными радикалами, общая формула:  $R_2C=O$  или  $R-CO-R'$ .

**КОКСОВАНИЕ** – процесс нагрева каменного угля без доступа воздуха при температуре 1100-1200°C.

**НИТРОСОЕДИНЕНИЯ** – органические вещества, в молекулах которых содержится нитрогруппа  $-NO_2$  при атоме углерода.

**ОГНЕТУШАЩИЕ ВЕЩЕСТВА** – вещества, которые непосредственно воздействуют на процесс горения и создают условия для его прекращения (вода, пена, порошки и др.).

**ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** – раздел химии, изучающий соединения углерода, их структуру, свойства, методы синтеза.

**ПИРОЛИЗ (СУХАЯ ПЕРЕГОНКА)** – это нагревание топлива в закрытых реакторах без доступа воздуха, при которых происходит разложение его с образованием искусственного твёрдого топлива и летучих продуктов (парогазовых смесей).

**ПОЖАР** – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

**ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ** – состояние веществ и материалов, характеризующее возможностью возникновения горения или взрыва веществ и материалов.

**ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ** – органические вещества, углеводородные радикалы в котором соединены кислородом, имеют формулу  $R-O-R'$ , где  $R$  и  $R'$  - углеводородные радикалы.

**СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ** – это органические вещества, в молекулах которых углеводородные радикалы соединены через карбоксильную группу, а именно  $R_1-COOH-R_2$ .

**СПИРТЫ** – соединения, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, непосредственно связанных с углеводородным радикалом.

**СТЕПЕНЬ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ** – число мономерных звеньев в молекуле полимера.

**УГЛЕРОДНЫЙ СКЕЛЕТ (УГЛЕРОДНАЯ ЦЕПЬ)** – последовательность химически связанных между собой атомов углерода.

**ФЕНОЛЫ** – соединения, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, непосредственно связанных с бензольным кольцом.

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА** – атом или группа атомов, определяющие принадлежность соединения к определенному классу и ответственные за его химические свойства.

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ТОПЛИВО** – горючие вещества, которые экономически целесообразно использовать для получения тепловой и электрической энергии.