

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

ХИМИЯ

Методические указания по подготовке к экзамену
для направления подготовки
35.03.02 «Технология лесозаготовительных
и деревоперерабатывающих производств»

Пенза 2015

УДК 546.(076.5)
ББК 24.1я73
Х46

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – кандидат технических наук
А.А. Шумкина (ПГУАС)

Химия: методические указания по подготовке к экзамену для
Х46 направления подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»/ А.В. Нуштаева. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 14 с.

Содержат рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине «Химия».

Методические указания подготовлены на кафедре «Физика и химия» и предназначены для студентов 1-го курса направления подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», обучающихся по программе бакалавриата.

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2015
© Нуштаева А.В., 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

Методические указания к экзамену разработаны для программы дисциплины «Химия», составленной в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для направления подготовки «*Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств*» (квалификация – академический бакалавр).

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов системы теоретических знаний о законах развития материального мира, химической форме движения материи, химических свойствах веществ применительно к профилю подготовки «*Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств*»; формирование общепрофессиональных компетенций, развитие навыков их реализации в практической деятельности (проектной, научно-исследовательской, коммуникативной, организационно-управленческой, педагогической) в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «*Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств*» (бакалавриат)

Задачи изучения дисциплины – формирование у студента химического мышления, помогающего решать на современном уровне вопросы технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

Дисциплина «Химия» изучается в вариативной части общекультурного модуля, в разделе обязательных дисциплин.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин (модулей) профильной направленности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Химия» (в соответствии с ФГОС ВО):

– способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (ОПК-2);

– способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования механических и физико-химических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы строения вещества, энергетики и кинетики химических реакций, химического равновесия;
- основные соединения элементов и их химические превращения;
- свойства растворов и дисперсных систем;
- основные классы органических соединений;
- основные принципы проведения научных исследований.

Уметь:

- определять возможные направления химических взаимодействий, константы равновесия химических превращений;
- самостоятельно сформулировать задачу научного исследования, наметить пути ее решения, организовать проведение научных исследований, сделать выводы и обобщения.

Владеть:

- знаниями, полученными при изучении курса химии, для выполнения теоретического и экспериментального исследования профессиональной направленности.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего на изучение дисциплины отводится 144 учебных часа, из которых 54 ч составляют аудиторные занятия (лекции и лабораторные работы (ЛР)), столько же отводится на самостоятельную работу студентов (СР) и 36 ч на экзамен (промежуточный контроль знаний).

Каждым 36 учебным часам соответствует 1 зачетная единица. Итого на дисциплину приходится всего 4 зачетных единицы.

Весь курс делится на две части: общая химия и специальный раздел – химия древесины и ВМС.

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции зач.ед./ часов	ЛР зач.ед./ часов	СР зач.ед./ часов	Реализуемые компетенции
<i>Общая химия</i>					
1	Строение вещества	0,06(2)	0,11(4)	0,17(6)	ОПК-2, ПК-7
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	0,06(2)	0,06(2)	0,17(6)	ОПК-2, ПК-7
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	0,06(2)	0,11(4)	0,22(8)	ОПК-2, ПК-7
4	Растворы. Электролитическая диссоциация	0,11(4)	0,27(10)	0,22(8)	ОПК-2, ПК-7
<i>Химия древесины. ВМС.</i>					
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	0,06(2)	0,06(2)	0,27(6)	ОПК-2, ПК-7
6	Основы органической химии	0,06(2)	0,22(8)	0,22(8)	ОПК-2, ПК-7
7	Химический состав и строение древесины	0,06(2)	0,11(4)	0,17(6)	ОПК-2, ПК-7
8	Высокомолекулярные соединения (ВМС)	0,06(2)	0,06(2)	0,17(6)	ОПК-2, ПК-7
	ИТОГО	0,5(18)	1(36)	1,5(54)	

Содержание разделов и тем лекционного курса

№ п/п	Разделы дисциплины	Содержание раздела	Кол-во час
<i>Общая химия</i>			12
1	Строение вещества	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Классы неорганических соединений. Основные законы химии.	2
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса	2
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия	2
4	Растворы. Электролитическая диссоциация	Вода. Жесткость воды. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей	4
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов	2
<i>Химия древесины. ВМС.</i>			6
6	Основы органической химии	Основы химии органических веществ. Строение атома углерода, его роль в органических соединениях. Ковалентная связь в молекуле органического соединения. Классификация органических соединений. Соединения, содержащие функциональные группы: галогенпроизводные, спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, амины	2
7	Химический состав и строение древесины	Химический состав древесины. Органические и минеральные вещества древесины. Целлюлоза, гемицеллюлозы. Лигнин. Экстрактивные вещества. Химический состав древесины хвойных и лиственных пород. Макро- и микростроение древесины. Седцевина, ксилема, камбий, кора. Клетки и ткани древесины. Строение древесины хвойных и лиственных пород	2
8	Высокомолекулярные соединения (ВМС)	Общие сведения о полимерах и структуре макромолекул. Полимеры, олигомеры, мономеры. Макромолекула, полимерная цепь, составное звено, мономерное звено, повторяющееся звено. Степень полимеризации и полидисперсность полимера. Полимерное состояние вещества, особенности свойств ВМС. Классификация полимеров по происхождению, составу звеньев, химическому составу и составу главной цепи. Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры. Фибриллярные и глобулярные полимеры. Древесина как комплекс природных полимеров. Природные полимеры в составе древесины (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин).	2
ИТОГО			18

ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Список вопросов

- 1) Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева.
- 2) Химическая связь и строение молекул. Типы химической связи: металлическая, ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, водородная. Межмолекулярное взаимодействие.
- 3) Классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Их химические свойства.
- 4) Основные понятия и законы химии. Химический элемент. Атом. Молекула. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Закон эквивалентов. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
- 5) Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия.
- 6) Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений.
- 7) Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Направленность химических процессов.
- 8) Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Закон действия масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации химической реакции. Уравнение Аррениуса.
- 9) Катализ гомогенный и гетерогенный. Катализаторы и ингибиторы.
- 10) Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.
- 11) Вода. Жесткость воды. Методы умягчения воды.
- 12) Растворы. Растворимость веществ. Энергетика растворения. Общие свойства растворов (осмос, понижение и повышение температуры замерзания и кипения растворов). Состав раствора. Способы выражения концентрации раствора.
- 13) Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Диссоциация кислот, солей, оснований, амфотерных электролитов. Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень электролитической диссоциации. Константа электролитической диссоциации. Ионные реакции и уравнения. Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Константа гидролиза. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

14) Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов.

15) Основы химии органических веществ. Строение атома углерода, его роль в органических соединениях. Ковалентная связь в молекуле органического соединения. Классификация органических соединений. Соединения, содержащие функциональные группы: галогенпроизводные, спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, амины.

16) Химический состав древесины. Органические и минеральные вещества древесины. Целлюлоза, гемицеллюлозы. Лигнин. Экстрактивные вещества. Химический состав древесины хвойных и лиственных пород. Макро- и микростроение древесины. Седцевина, ксилема, камбий, кора. Клетки и ткани древесины. Строение древесины хвойных и лиственных пород.

17) Общие сведения о полимерах и структуре макромолекул. Полимеры, олигомеры, мономеры. Макромолекула, полимерная цепь, составное звено, мономерное звено, повторяющееся звено. Степень полимеризации и полидисперсность полимера. Полимерное состояние вещества, особенности свойств ВМС. Классификация полимеров по происхождению, составу звеньев, химическому составу и составу главной цепи. Линейные, разветвленные и сетчатые полимеры. Фибриллярные и глобулярные полимеры. Древесина как комплекс природных полимеров. Природные полимеры в составе древесины (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин).

Примеры задач

Строение вещества. Классы неорганических соединений

1) Напишите формулы следующих соединений: а) сульфит кальция; б) гидросульфит натрия; в) нитрат гидроксо-алюминия; г) нитрит железа (II); д) бромид железа (III).

2) Дайте названия следующим соединениям: $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$; H_3AsO_4 ; $\text{Mn}(\text{OH})_2$; NaHCO_3 ; $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$.

3) Дайте названия следующим соединениям: а) K_2SO_3 ; б) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; в) BiOHSO_4 ; г) AlCl_3 ; д) $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$.

Окислительно-восстановительные реакции

1) Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительной реакции, идущей по схеме:

$\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Укажите окислитель и восстановитель.

Основы химической термодинамики

1) Если для реакции $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$
 $\Delta_r H_{298}^0 = -92,4 \text{ кДж}$ и $\Delta_r S_{298}^0 = -198,3 \text{ Дж/К}$, то температура, при которой возможно ее протекание в прямом и обратном направлениях, равна _____ °С (зависимостью термодинамических функций от температуры пренебречь).

2) Рассчитайте ΔG_{298}^0 химической реакции $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + 2,5\text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$, если стандартные значения энергии Гиббса образования соединений равны: $\Delta G_{\text{C}_2\text{H}_2}^0 = 209,20 \text{ кДж/моль}$; $\Delta G_{\text{CO}_2}^0 = -394,38 \text{ кДж/моль}$; $\Delta G_{\text{H}_2\text{O}}^0 = -239,19 \text{ кДж/моль}$. В каком направлении протекает эта реакция в стандартных условиях?

3) Чему равен тепловой эффект реакции $\text{C}_2\text{H}_6 + 3,5\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$, если стандартные энтальпии образования: $\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_6}^0 = -85,15 \text{ кДж/моль}$; $\Delta H_{\text{CO}_2}^0 = -393,51 \text{ кДж/моль}$; $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}}^0 = -286,00 \text{ кДж/моль}$.

Химическая кинетика и равновесие

1) Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при понижении температуры с 90°C до 50°C, если температурный коэффициент равен 3.

2) Как изменится скорость реакции $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$, если давление увеличить в 3 раза?

3) В системе $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \leftrightarrow \text{COCl}_{2(\text{г})}$ концентрацию CO увеличили от 0,03 до 0,12 моль/л, а концентрацию хлора - от 0,02 до 0,06 моль/л. Во сколько раз возросла скорость прямой реакции?

4) Написать выражение закона действия масс для реакций:
а) $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$ б) $\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{тв})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{Fe}_{(\text{тв})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$.

5) Рассчитайте константу равновесия в системе: $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$, если равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ: $[\text{NO}_2] = [\text{O}_2] = 0,02 \text{ моль/л}$, $[\text{NO}] = 0,05 \text{ моль/л}$. Чему равна исходная концентрация NO?

6) Рассчитайте константу равновесия реакции $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NO}_{2(\text{г})}$, если начальная концентрация N_2O_4 составляла 0,08 моль/л, а к моменту наступления равновесия прореагировало 50% N_2O_4 .

7) Какими изменениями температуры, давления, концентрации веществ можно сместить вправо равновесие в системе: $4\text{NH}_{3(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{N}_{2(\text{г})} + 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$? Прямая реакция экзотермическая ($\Delta H < 0$).

Растворы. Способы выражения состава растворов. Общие свойства растворов

1) Масса серной кислоты, содержащаяся в 2 л раствора с молярной концентрацией эквивалентов 0,5 моль/л, равна _____ г.

2) Раствор, содержащий 5 г вещества неэлектролита в 100 г воды, кипит при 100,43 °С ($K_{\text{Э}} = 0,52$ для воды). Молярная масса вещества равна _____ г/моль.

3) В 100 г воды растворили 20 г сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$. Определите массовую долю сахара в растворе. Определите температуру замерзания этого раствора, если криоскопическая константа воды равна 1,86.

Дисперсные системы и коллоидные растворы

1) Напишите формулу мицеллы золя, образующегося при взаимодействии разбавленного раствора хлорида меди (II) с избытком раствора гидроксида калия. Зарядом каких ионов определяется заряд гранулы этого золя?

2) Напишите формулу мицеллы золя гидроксида меди (II), полученного реакцией $CuSO_4 + 2NaOH_{(изб.)} \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$. Какой из ионов: Fe^{3+} , Ca^{2+} , NH_4^+ , PO_4^{3-} – будет обладать наилучшим коагулирующим действием в отношении этого золя? Почему?

Электрохимические процессы

1) Рассчитайте значение ЭДС гальванического элемента, состоящего из цинкового и серебряного электродов, погруженных в 0,1 М растворы их нитратов. Как изменится ЭДС этого ГЭ, если: а) увеличить концентрацию нитрата серебра; б) увеличить концентрацию нитрата цинка? Напишите уравнения электродных процессов, протекающих при работе этого ГЭ.

2) Какой металл, из перечисленных – Cu, Zn, Cd, Cr – можно использовать в качестве катодного покрытия для защиты никелевых изделий от коррозии? Напишите уравнения электродных процессов и суммарное уравнение коррозии такого изделия в атмосферных условиях (при нарушении целостности покрытия).

3) Один из методов защиты железа от коррозии – протекторная защита. Напишите уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде в воде, если в качестве протектора используется магний. Напишите суммарное уравнение коррозии. В морской или речной воде будет быстрее корродировать металл? Почему?

Расчет плотности и пористости древесины

1) Рассчитайте плотность свежесрубленной древесины **пихты** (изменением объема при высушивании пренебречь). Данные по плотности

абсолютно сухой древесины и влажности свежесрубленной см. в приложении 2 и 3.

2) Рассчитайте массу образца древесины (древесная порода – **граб**) с параметрами 4x5x8 см при относительной влажности 12 %.

3) Рассчитайте пористость древесины **ясеня** обыкновенного.

Высокомолекулярные соединения (ВМС)

1) По происхождению полимеры делятся на природные, искусственные и синтетические. Охарактеризуйте каждый тип. Какие полимеры (крахмал, тефлон, резина, целлюлоза, гликоген, полиэтилен, полипропилен) являются природными?

2) По структуре макромолекулы полимеры делятся на линейные, разветвленные и сетчатые. Охарактеризуйте каждый тип. К какому типу относится каждый из полимеров – резина, гликоген, капрон?

3) По составу полимеры делятся на органические, неорганические и элементарноорганические. Охарактеризуйте каждый тип. К какому типу относится каждый из полимеров – силикон, полисилан, полистирол?

4) Методы получения полимеров – полимеризация и поликонденсация. Перечислите характерные особенности методы поликонденсации. Какие молекулы могут вступать в реакцию поликонденсации? Какие из полимеров получают этим методом?

5) Формула вещества, способного вступить в реакцию поликонденсации, имеет вид... а) $\text{CH}_3\text{-COOH}=\text{CH}_2$; б) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$; в) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$; г) $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{COOH}$.

б) Формула мономера, полимеризацией которого получают полимер, необходимый для производства тефлона, имеет вид... а) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; б) $\text{CF}_2=\text{CF}_2$; в) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$; г) CF_3COOH .

7) Методом поликонденсации получают (укажите не менее двух вариантов ответа)... а) изопреновый каучук; б) поливинилхлорид; в) фенолформальдегидную смолу; г) капрон.

8) Методом полимеризации получают (укажите не менее двух вариантов ответа)... а) поливинилацетат; б) полиамид; в) полипропилен; г) полиэтилентерефталат.

9) В основе получения резины лежат процессы (укажите не менее двух)... а) поликонденсации; б) полимеризации; в) вулканизации; г) деполимеризации.

10) Существование в кристаллическом состоянии – это характерное свойство полимерных материалов, обладающих _____ структурой: а) нестереорегулярной; б) аморфной; в) атактической; г) стереорегулярной.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Экзамен по дисциплине «Химия» проводится в письменном виде. Экзаменационный билет содержит теоретические вопросы из списка, приведенного в данном пособии, (проверка знаний) и задач (проверка умений и навыков). Примеры задач также приводятся. Количество заданий в билете может меняться по усмотрению преподавателя.

После проверки письменного ответа на вопросы билета преподаватель может задать дополнительные вопросы (из того же списка вопросов к экзамену). На дополнительные вопросы студент отвечает устно и без дополнительной подготовки.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА		
ТЛДП	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ Дисциплина "Химия" Курс 1 Семестр 1	Билет № _____
<p>1. Классы неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Их химические свойства.</p> <p>2. Микроскопическое строение древесины. Клетки и ткани древесины. Особенности строения древесины хвойных и лиственных пород.</p> <p>3. Рассчитайте ΔG_{298}^0 химической реакции $\text{H}_{2(\text{г})} + 1/2\text{O}_{2(\text{г})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$, если стандартные энтропии равны $S_{\text{H}_2}^0 = 130,52$ Дж/(моль·К), $S_{\text{O}_2}^0 = 205,04$ Дж/(моль·К), $S_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 69,98$ Дж/(моль·К), а стандартная энтальпия образования H_2O равна $\Delta H^0 = -286$ кДж/моль. Сделайте вывод о том, возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции в стандартных условиях.</p> <p>4. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при понижении температуры с 90°C до 50°C, если температурный коэффициент равен 3.</p> <p>5. Масса серной кислоты, содержащаяся в 2 л раствора с молярной концентрацией эквивалентов 0,5 моль/л, равна _____ г.</p> <p>Экзаменатор _____</p>		

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

1) Общая химия. Практикум: учебное пособие (с грифом УМО) / Вилкова Н.Г. и др. – Пенза: ПГУАС, 2013, 2014.

2) Химия древесины: учебное пособие / А.В. Нуштаева. – Пенза: ПГУАС, 2013.

Информационно-справочные и поисковые системы, Интернет-ресурсы:

1) ЭБС IPRbooks., адрес: <http://e.iprbookshop.com/>;

2) Единое окно доступа к образовательным ресурсам, адрес: <http://window.edu.ru/>

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
Содержание разделов и тем лекционного курса	6
ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ	7
Список вопросов	7
Примеры задач	8
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА	12
РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	13

Учебное издание

Нуштаева Алла Владимировна

ХИМИЯ

Методические указания по подготовке к экзамену
для направления подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных
и деревоперерабатывающих производств»

В авторской редакции

Верстка Т.Ю. Симутина

Подписано в печать 23.09.15. Формат 60×84/16.

Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.

Усл.печ.л. 0,81. Уч.-изд.л. 0,87. Тираж 80 экз.

Заказ № 338.

Издательство ПГУАС.
440028, г.Пенза, ул. Германа Титова, 28