

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«УТВЕРЖДАЮ»  
 декан аграрно-экономического факультета



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.3 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
 ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ, ПРОЦЕССОВ И МАТЕРИАЛОВ В  
 АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ»

для направления прикладного бакалавриата

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль: «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра «Химии»

Форма обучения	Всего часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Зачет	Экзамен
очная	72/2	2	<b>5</b>	<b>14</b>	-	<b>26</b>	-	-	32	<b>5</b>	-
заочная	72/2	2	4	4	-	<b>6</b>	-	-	<b>62</b>	4	-

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.х.н., доцент Звягин А.А.

*А. Звягин*

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования третьего поколения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии (протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ месяц, год)

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шапошник А. В.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ месяц, год).

**Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_**

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, ее место в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.3 «Теоретические основы применения химических реагентов, процессов и материалов в автомобильном транспорте» направлена на формирование у студентов знаний теоретических основ использования различных химических процессов, веществ и их смесей, а также конструкционных материалов: сталей и сплавов, бензинов, пластмасс, лакокрасочных и других материалов в автомобилестроении и при эксплуатации транспортных средств.

**Цель** изучения дисциплины – формирование у инженеров химического мышления и подготовка специалистов, умеющих на основе современных научных и технических достижений в автомобилестроении обеспечить прочность и надежность узлов и деталей автомобиля путем рационального использования конструкционных и защитно-отделочных материалов и качественных видов топлива.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются: научить студентов системному подходу, связанному с выбором химических реагентов и конструкционных материалов, оптимальных видов топлива при проектировании автомобилей, их эксплуатации, а также в ремонтно-восстановительных работах при сервисном обслуживании; познакомить студентов с теоретическими основами процессов получения металлов и сплавов, полимеров и бензинов, лакокрасочных материалов, каучуков и резины, а также других материалов; познакомить студентов с теоретическими основами электрохимических процессов защиты металлов от коррозии; обучить студентов современным методам подбора химических реагентов и материалов, безопасных с экологической точки зрения, используемых при эксплуатации автомобилей;

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p><b>знать:</b> знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций; вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология; сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон; химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений; основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, углеводороды и их производные, полимеры;</p> <p><b>уметь:</b> классифицировать вещества и процессы изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;</p>

	<p>устанавливать зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов; вычислять: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества, объему или массе реагентов или продуктов реакции.</p> <p><b>владеть:</b> навыками написания и прочтения химических формул оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей, важнейших углеводов и их производных; проведения стехиометрических расчетов по химическим формулам и уравнениям; проведения расчетов для приготовления растворов заданных концентраций и приготовления этих растворов; определения смещения равновесия физико-химических процессов в нужном направлении; измерения и расчета рН водных растворов; оценки термодинамической возможности самопроизвольного протекания химической реакции; оценки возможности возникновения контактной коррозии металлов; прогнозирования свойств полимеров, смазочных материалов, качества и экологической безопасности бензинов.</p>
--	---

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	объем часов	объем часов
	5 семестр	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зач.ед.	72/2	72/2
Аудиторные занятия	40	10
Лекции	-	-
Практические занятия	14	4
Семинары	-	-
Лабораторные работы	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-
Самостоятельная работа обучающихся час, в т.ч.	32	62
Подготовка к аудиторным занятиям	32	-
Выполнение курсового проекта	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-
Подготовка и защита реферата или другие виды самостоятельной работы	-	Контрольная работа
Другие виды самостоятельной работы	-	-
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Химико-технологические системы и материалы	14	-	26	-	32
	Всего	14		26	-	32
заочная форма обучения						
1	Химико-технологические системы и материалы	4	-	6	-	62
	Всего	4		6		62

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Химико-технологические системы и материалы

Термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные; внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции, закон Гесса, энтропия как мера вероятности состояния системы, изменение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции.

Электроды. Возникновение равновесных электродных потенциалов на металлах. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов.

Химические источники тока. Гальванический элемент Даниэля – Якоби. Сухой гальванический элемент (марганцево-цинковый). Топливный водородно-кислородный элемент. Свинцовый аккумулятор. Железо-никелевый аккумулятор.

Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия с поглощением кислорода и выделением водорода. Методы защиты от коррозии: рациональное конструирование, легирование, изоляционные покрытия, металлические покрытия, ингибирование, протекторная защита, катодная защита.

Электролиз. Электролиз расплавов солей (хлоридов). Электролиз водных растворов солей с растворимым и нерастворимым анодом. Последовательность разрядки ионов на электродах как функция равновесных электродных потенциалов. Законы Фарадея. Выход металла по току. Практическое применение электролиза.

Природные источники углеводородов: природный газ, попутные нефтяные газы, нефть, каменный уголь. Прямая перегонка нефти. Крекинг и риформинг. Качество бензинов и смазочных материалов. Октановое число и методы его повышения. Химические вещества – антидетонаторы. Требования к характеристикам автомобильного бензина и смазочных материалов. Расчет теплоты сгорания органического топлива. Экологические аспекты использования высокооктановых бензинов.

Металлы, стали, чугуны, сплавы (медные, алюминиевые, магниевые, титановые): способы получения, свойства использование в автомобилестроении. Химические реагенты, материалы и процессы, используемые при работе подушек безопасности автомобилей.

Антифризы: способы приготовления и использование. Фрикционные и антифрикционные материалы: способы получения, свойства использование в автомобилестроении. Композиционные материалы (КМ): дисперсно-упрочненные и волокнистые, КМ на металлической и неметаллической основах, углерод-углеродные КМ.

Пластмассы: методы их получения и свойства. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Каучуки и резины. Лакокрасочные материалы: эмали, краски, прозрачные лаки. Грунтовки, разбавители и растворители, отвердители. Шпатлевки и клеи. Интерьерные материалы и безопасные стекла. Энергопоглощающие, световозвращающие, шумо-виброзащитные материалы.

### 4.3 Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Растворы электролитов. Водородный показатель.	1	-
2	Комплексные соединения	1	-
3	Окислительно-восстановительные реакции	-	1
4	Химические свойства металлов	-	-
5	Электрохимические процессы, устройства и материалы в автомобильном транспорте	2	1
6	Виды органического топлива и методы его переработки	2	1
7	Смазочные жидкости: масла моторные и трансмиссионные	2	-
8	Охлаждающие и незамерзающие жидкости	2	-
9	Резинотехнические устройства	2	1
10	Композитные материалы и их применение	2	1
Всего		14	4

### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Основы химической термодинамики.	2	-
2	Определение pH растворов электролитов	2	-
3	Гальванический элемент. Химические источники тока. Решение задач.	2	-
4	Электролиз. Законы Фарадея. Получение чистых металлов. Решение задач.	2	-
5	Электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии. Семинар.	2	-
6	Растворы. Способы приготовления антифризов.	2	-
7	Расчет октанового числа бензинов и теплоты сгорания органического топлива. решение задач.	2	-
8	Металлы, стали, чугуны, сплавы (медные, алюминиевые, магниевые, титановые): способы получения, свойства использование в автомобилестроении	4	2
9	Фрикционные и антифрикционные материалы, композиционные материалы: способы получения, свойства использование в автомобилестроении. Семинар.	4	2
10	Пластмассы. Термопластичные и терморезистивные пластмассы. Каучуки и резины. Лакокрасочные материалы.	4	2
Всего		26	6

### 4.5 Перечень тем лабораторных занятий

Не предусмотрены

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается во внеаудиторной подготовке по учебным пособиям и лекциям к лабораторным занятиям и в изучении вопросов, не освещенных в лекциях. Помощь студентам оказывается путем проведения консультаций ведущими преподавателями.

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу.

#### 4.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено

#### 4.8. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	ЛПЗ	Композитные материалы	Работа в малых группах	6
1	ЛПЗ	стали	Работа в малых группах	6
		Всего		12

### 5. Фонд оценочных средств

#### 5.1 Виды итогового контроля

##### А. Зачет.

Критерии оценки знаний студентов на зачете:

«зачет» выставляется, когда студент показывает глубокие знания предмета, обязательной и дополнительной литературы, аргументировано и логически стройно излагает материал, может применить знания для анализа конкретных ситуаций, профессиональных проблем;

«незачет» ставится, когда студент не усвоил основного содержания предмета и слабо знает рекомендованную литературу.

Перечень вопросов на зачет.

1. Средняя и истинная скорость химической реакции; факторы, влияющие на скорость реакции; химическая реакция как последовательность элементарных стадий.
2. Закон действующих масс для элементарной стадии химической реакции, константа скорости реакции;
3. Зависимость скорости химической реакции от температуры, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса,
4. Энергия активации, энергетический барьер, активированный комплекс,
5. Катализ, катализаторы;
6. Значение учения о скорости химической реакции в технологических процессах получения металлов и сплавов, полимеров, органического топлива и других материалов.
7. Химическое равновесие как конечный результат самопроизвольного протекания обратимой реакции, динамический характер химического равновесия, признаки истинного равновесия, закон действующих масс для химического равновесия,
8. Принцип ЛеШателье, роль химических равновесий в химической технологии и технике.
9. Термодинамические системы: открытые, закрытые, изолированные, гомогенные и гетерогенные.
10. Внутренняя энергия, энтальпия, тепловой эффект химической реакции.
11. Закон Гесса и следствия из него.
12. Энтропия как мера вероятности состояния системы.
13. Изменение энергии Гиббса как критерий возможности самопроизвольного протекания реакции.
14. Электроды. Возникновение равновесных электродных потенциалов на металлах.

15. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов.
16. Химические источники тока. Гальванический элемент Даниэля – Якоби.
17. Сухой гальванический элемент (марганцево-цинковый).
18. Топливный водородно-кислородный элемент.
19. Свинцовый аккумулятор.
20. Железо-никелевый аккумулятор.
21. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Электрохимическая коррозия с поглощением кислорода и выделением водорода.
22. Методы защиты от коррозии: рациональное конструирование, легирование, изоляционные покрытия, металлические покрытия, ингибирование, протекторная защита, катодная защита.
23. Электролиз. Законы Фарадея.
24. Электролиз расплавов солей (хлоридов).
25. Электролиз водных растворов солей с растворимым и нерастворимым анодом.
26. Последовательность разрядки ионов на электродах как функция равновесных электродных потенциалов. Законы Фарадея.
27. Выход металла по току. Практическое применение электролиза.
28. Природные источники углеводородов: природный газ, попутные нефтяные газы, нефть, каменный уголь.
29. Прямая перегонка нефти. Крекинг и риформинг.
30. Качество бензинов и смазочных материалов. Октановое число и методы его повышения.
31. Химические вещества – антидетонаторы. Требования к характеристикам автомобильного бензина и смазочных материалов.
32. Расчет теплоты сгорания органического топлива.
33. Экологические аспекты использования высокооктановых бензинов.
34. Металлы, стали, чугуны в автомобилестроении.
35. Сплавы (медные, алюминиевые, магниевые, титановые): способы получения, свойства использование в автомобилестроении.
36. Химические реагенты, материалы и процессы, используемые при работе подушек безопасности автомобилей.
37. Антифризы: способы приготовления и использование. Фрикционные и антифрикционные материалы: способы получения, свойства использование в автомобилестроении.
38. Композиционные материалы (КМ): дисперсно-упрочненные и волокнистые.
39. КМ на металлической и неметаллической основах.
40. Углерод-углеродные КМ.
41. Пластмассы: методы их получения и свойства. Термопластичные и термореактивные пластмассы.
42. Каучуки и резины.
43. Лакокрасочные материалы: эмали, краски, прозрачные лаки.
44. Грунтовки, разбавители и растворители, отвердители.
45. Шпатлевки и клеи.
46. Интерьерные материалы и безопасные стекла.
47. Энергопоглощающие, световозвращающие, шумо-виброзащитные материалы.

**Б. Экзамен не предусмотрен.**



## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

### 6.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Глинка Н. Л.	Общая химия	УМО	КноРУс	2015	104
2.	Грандберг Н. С.	Органическая химия	УМО	Дрофа	2012	198
3.	Хомченко Г. П., Цитович И. К.	Неорганическая химия	УМО	Гранит	2009	122

### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Ершов Ю.А. и др.	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов	Высшая школа	2002, 2003 (5+140 экз.) 2009 (5 экз.)
2.	Угай Я.А.	Общая и неорганическая химия	Высшая школа	2002 (2 экз.)
3.	И.И.Ахметов	Общая и неорганическая химия	Высшая школа	2003 (1 экз.) 2009 (5 экз.)

### 7.1.3. Литература, изданная в ВГАУ

№ п/п	Авторы	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Емельянов Д.Е., Науменко Л.Ф., Решетникова А.К., Ткаченко С.В., Дьяконова О.В.	Основные химические понятия и классы неорганических соединений	ВГАУ	2004
2.	Д. Е. Емельянов, С. В. Ткаченко.	Конспект лекций по теме: “Энергетика химических реакций. Химическая кинетика”	ВГАУ	2009
3.	Д. Е. Емельянов, С. В. Ткаченко.	Конспект лекций по теме: «Растворы»	ВГАУ	2010
4.	Д. Е. Емельянов, С. В. Ткаченко, С. А. Соколова, О.В. Дьяконова, О.В. Перегончая	Задания для самостоятельной работы студентов биологических и инженерных специальностей	ВГАУ	2011
5.	Соколова С.А., Фролова В.В.	Основные понятия органической химии. Углеводороды. Органические полимеры	ВГАУ	2015

## **6.2 Средства обеспечения освоения дисциплины**

### **6.2.1 Компьютерные обучающие и контролирующие программы**

Компьютерная программа AST – конструктор.

### **6.2.2 Аудио- и видеопособия**

Не предусмотрены

### **6.2.3 Компьютерные презентации учебных курсов**

Не предусмотрены

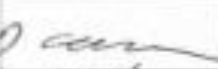
## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционная аудитория 168	Комплект мультимедийного оборудования
2	Специализированная лаборатория инструментальных методов анализа	Комплект реактивов и химической посуды, приборы для спектрального и оптического анализа, для измерения плотности и вязкости жидкостей, потенциометрического анализа.
3	Аудитория для самостоятельной работы студентов (Читальный зал)	Читальный зал научной библиотеки ВГАУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ.

## 8. Междисциплинарные связи

## Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
химия	ХИМИИ	согласовано	
материаловедение	ТС и ТМ	согласовано	