

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

«УТВЕРЖДАЮ»
декан агроинженерного факультета


« 02 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.3 «Теоретические основы применения
химических реагентов, процессов и материалов в автомобильном
транспорте»

для направления академического 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	4	20	-	-	20	-	32	4	-
заочная	72/2	2	4	10	-	-	-	-	62	4	-

Преподаватель: к.х.н., доцент



Звягин А.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Приказ Минобрнауки России №1470 от 14.11.2015 г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии (протокол № 05 от 01.02.16 месяц, год)

Заведующий кафедрой  Шапошник А. В.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 06 от 02.02.16 месяц, год).

Председатель методической комиссии  Костиков О. М.

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, также 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	
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>знать: Основные закономерности протекания реакций, процессов в растворах неэлектролитов и электролитов, особенности кислотно-основного равновесия в водных растворах. Основные закономерности электрохимических процессов и процессов, протекающих в гетерогенных и микрогетерогенных системах.</p> <p>уметь: На основе экспериментального материала проводить расчеты физико-химических характеристик термодинамических систем</p> <p>иметь навыки и/или опыт деятельности управления химическими процессами в технологических системах.</p>
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и	<p>знать: классификацию, номенклатуру и свойства важнейших неорганических, органических соединений и полимеров, применяемых в автомобилестроении и при эксплуатации транспортных средств; общие закономерности протекания химических процессов (основы химической кинетики и термодинамики); основы электрохимических процессов, протекающих в химических источниках тока, электролизерах и при</p>

	<p>решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>коррозии металлов; способы защиты от коррозии; основные химические и физико-химические свойства металлов, сплавов, неметаллов, важнейших углеводородов и других органических веществ и полимеров, используемых в автомобилестроении; методы переработки органического топлива; основные свойства растворов различных веществ, способы расчета и приготовления растворов требуемых концентраций;</p> <p>уметь: правильно, в соответствии с химической номенклатурой, называть химические соединения; производить расчеты по химическим формулам и уравнениям; производить необходимые расчеты для приготовления растворов нужной концентрации; измерять и рассчитывать рН водных растворов; пользоваться рядом напряжения металлов для оценки их коррозионной стойкости в водных растворах; рассчитывать ЭДС гальванического элемента и выход металла по току при проведении электролиза; производить расчеты октанового числа бензинов; теплоты сгорания органического топлива;</p> <p>иметь навыки и/или опыт деятельности навыками написания и прочтения химических формул оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей, важнейших углеводородов 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
	1 семестр	1 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зач.ед.	108/3	108/3
Контактная работа, час.		
Аудиторные занятия	40	10
Лекции	20	10
Практические занятия	-	-
Семинары	-	-
Лабораторные работы	20	-

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	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	Контрольная работа
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	20	-	-	20	32
	Всего	20			20	32
заочная форма обучения						
1	Химико-технологические системы и материалы	10	-	-	-	62
	Всего	10	-	-	-	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 терморективные 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.	2	1
2	Комплексные соединения	2	1
3	Окислительно-восстановительные реакции	2	-
4	Химические свойства металлов	2	2
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	1
8	Охлаждающие и незамерзающие жидкости	2	1
9	Резинотехнические устройства	2	1
10	Композитные материалы и их применение	2	1
Всего		20	10

4.4. Практические занятия

Не предусмотрены

4.5 Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Основы химической термодинамики.	2	-
2	Определение рН 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	2	-

	получения, свойства использование в автомобилестроении		
9	Фрикционные и антифрикционные материалы, композиционные материалы: способы получения, свойства использование в автомобилестроении. Семинар.	2	-
10	Пластмассы. Термопластичные и терморезактивные пластмассы. Каучуки и резины. Лакокрасочные материалы.	2	-
Всего		20	-

Во время лабораторных занятий обучающиеся работают отдельно. Лабораторная работа включает в себя работу обучающихся под руководством преподавателя, направленную на приобретение новых фактических знаний и практических умений.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов

4.6.1 Подготовка к аудиторным занятиям

Перед очередным аудиторным занятием студенту необходимо закрепить полученные знания. Для этого необходимо:

1. изучить конспект лекций по предыдущей теме;
2. изучить соответствующий раздел по теме в основной рекомендуемой литературе;
3. ознакомиться с соответствующим разделом по теме в дополнительной рекомендуемой литературе.

Особое внимание необходимо обратить на строение атомов элементов, химическую связь в неорганических соединениях и их реакционную способность.

При подготовке к последующим занятиям необходимо изучить соответствующий материал в основной рекомендованной литературе.

4.6.2 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3 Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4 Перечень тем для самостоятельного изучения студентами

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Сплавы. Твердые растворы. Диаграммы состояния	Глинка Н. Л. Общая химия КноРУс 2015	4	5
2	Катализ, каталитические реакции	КноРУс 2015	3	5
3	Гальванические покрытия		6	5
4	Электролиз		4	5
5	Старение материалов	Грандберг Н. С.	9	8
6	ВМС	Органическая химия Дрофа 2012	4	7
7	Термоусадочные свойства пластмасс		6	10
8	Силиконовые полимеры		8	10
9	Криоскопические и эбулиоскопические свойства растворов	Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия	5	10
10	Инструментальные стали		5	6

		Гранит 2012		
11	Выполнение контрольной работы		-	20
Всего			32	62

4.6.5 Другие виды самостоятельной работы студентов

Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу.

4.7. 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	2
1	ЛПЗ	стали	Работа в малых группах	2
		Всего		4

5. Фонд оценочных средств

5.1. ФОС текущего контроля.

Текущий контроль знаний обучающихся имеет следующие виды:

- устный опрос на занятиях;
- проверка выполненных работ;
- тестирование
- контроль самостоятельной работы обучающихся.

Результаты текущей аттестации используются в контроле и управлении учебным процессом.

5.2 ФОС промежуточного 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.

Б) экзамен. Не предусмотрен

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 терморезистивные 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.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная 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.)

6.1.3. 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,	Задания для самостоятельной работы студентов биологических и инженерных специальностей	ВГАУ	2011

	О.В. Дьяконова, О.В. Перегончая			
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	Зав. кафедрой
химия	химии	Согласовано	Шапошник А.В.
материаловедение	Технического сервиса и технологии машиностроения	Согласовано	Астанин В.К.
Технологические процессы технического обслуживания и ремонта Т и ТТМО	Технического сервиса и технологии машиностроения	Согласовано	Астанин В.К.
Производственно-техническая инфраструктура предприятий	Технического сервиса и технологии машиностроения	Согласовано	Астанин В.К.

Гидравлика и гидропневмопривод	Безопасности жизнедеятельности, Механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции	Согласовано	Высоцкая Е.А.
Безопасность жизнедеятельности	Безопасности жизнедеятельности, механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции	Согласовано	Высоцкая Е.А.
Автомобильные двигатели	Тракторов и автомобилей	Согласовано	Поливаев О.И.
Топливо и смазочные материалы	Тракторов и автомобилей	Согласовано	Поливаев О.И.
Диагностика, настройка и регулировка топливных систем Т и ТТМО	Тракторов и автомобилей	Согласовано	Поливаев О.И.
Новые композиционные материалы автомобильного транспорта	Технического сервиса и технологии машиностроения	Согласовано	Астанин В.К.
Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования	Технического сервиса и технологии машиностроения	Согласовано	Астанин В.К.
Технология и оборудование для восстановления деталей при ремонте	Технического сервиса и технологии машиностроения	Согласовано	Астанин В.К.
Ресурсосбережение при проведении ТО и ремонта	Технического сервиса и технологии машиностроения	Согласовано	Астанин В.К.

