

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор (Первый проректор)
УО «ГТУ им. П.О. Сухого»

30 10 2013
Регистрационный № УД 074-1 /р

Х И М И Я

Учебная программа для специальности

- 1-36 12 01 - «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»;
1-43 01 05 - «Промышленная теплоэнергетика»;
1-43 01 07 - «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

Факультет Механико-технологический, Энергетический

Кафедра Материаловедение в машиностроении

Курс I

Семестр I (1-36 12 01); II (1-43 01 05, 1-43 01 07)

Лекции 34 (часов)

Экзамен I (1-36 12 01); II (1-43 01 05, 1-43 01 07)

Лабораторные

Занятия 34 (час)

Всего аудиторных часов
по дисциплине 68

Всего часов по дисциплине «Химия»:

160 (1-36 12 01); 110 (1-43 01 05); 168 (1-43 01 07)

Форма получения
высшего образования дневная

2013

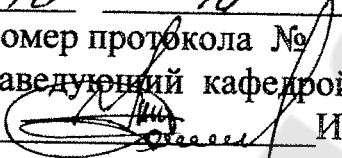
Составила Стоцкая Оксана Анатольевна, к.х.н., доцент

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

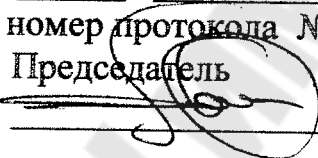
Учебная программа составлена на основе учебной программы:

«Химия», утвержденной 10.10.13 регистрационный № 9D-776 /уч

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры
«Материаловедение в машиностроении»

16 10 2013
номер протокола № 10
Заведующий кафедрой

И.Н.Степанкин

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом
факультета (вуза) «Механико-технологический»

22 10 2013
номер протокола № 9
Председатель

И.Б.Одарченко

Решение № 10 от 10.10.13

1. Пояснительная записка

1.1. Знание химии, основных ее законов необходимо для плодотворной творческой деятельности инженера любой специальности. Химия как наука имеет многообразные перспективы во всех направлениях развития научно-технического прогресса.

Настоящая программа курса химии составлена в соответствии с современным уровнем развития химической науки и требованиям к подготовке высококвалифицированных специалистов-инженеров для народного хозяйства страны. Курс химии студенты изучают в течение семестра. В конце семестра студенты сдают экзамен.

При изучении данного курса полезно знание разделов: физики (молекулярная физика, газовые законы, законы сохранения), математики.

Химия, являясь одной из фундаментальных естественнонаучных дисциплин, изучает материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи. Изучение химии способствует формированию у студентов диалектического мышления, выработке научного взгляда на мир в целом.

В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть основными законами и разделами химии, уметь применять полученные знания на практике, при изучении специальных дисциплин своей будущей профессии.

1.2. Изучение дисциплины должно помочь студентам понимать физико-химические процессы, используемые в машиностроении, промышленной теплоэнергетике, электротехнической промышленности. Знание основ химии поможет в овладении студентами технологических процессов, позволяющих совершенствовать существующие машины, установки, но и создавать новые, получать электроэнергию, топлива, грамотно ориентироваться в среде большой номенклатуры конструкционных материалов.

1.3. Общее количество аудиторного времени по предмету «Химия» составляет 68 часов, из них 34 час – лекционные занятия, 34 часа – лабораторные занятия.

2. Содержание учебного материала

2.1 Лекционные занятия.

№№ п/п	Наименование темы, содержание лекции.	Объем в часах
Второй семестр.		
1.	Тема 1. Введение. Предмет химии. Значение химии в различных отраслях хозяйства и инженерной практике. Современные проблемы химии. Основные химические понятия и законы. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов Тема 2. Строение атома. Введение в теорию строения атома. Квантово-механические представления о строении атома. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами. Атомные орбитали. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Правило Хунда. Максимальное число электронов на энергетических уровнях и подуровнях.	2
2	Тема 3. Периодический закон Д.И. Менделеева как основа развития неорганической химии, его философское значение. Современная формулировка периодического закона. Последовательность заполнения электронных оболочек атомов. Правила Клечковского. Структура периодической системы: периоды, группы и подгруппы. Энергия ионизации атомов, сродство к электрону. Понятие об электроотрицательности. Тема 4. Химическая связь и валентность. Ковалентная связь, ее разновидности – неполярная, полярная. Свойства ковалентной связи: длина связи, кратность, насыщенность, направленность. σ -, π -, δ - связи. Понятие о теории гибридизации. Полярность связи молекул, полярные и неполярные молекулы. Ионная связь как крайний случай поляризации ковалентной связи. Металлическая связь.	2
3	Тема 5. Межмолекулярные взаимодействия. Электростатическое взаимодействие молекул. Дисперсионное, ориентационное и индукционное взаимодействие молекул. Донорно-акцепторное взаимодействие. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.	2

	Тема 6. Комплексные соединения. Комплексообразователь. Лиганды. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Диссоциация комплексных соединений в растворе. Константа нестойкости комплексных ионов.	
4	Тема 7. Строение веществ в конденсированном состоянии. Кристаллическое состояние, виды кристаллических решеток. Энергия кристаллической решетки. Зонная теория проводимости кристаллов. Проводники (металлы), полупроводники, диэлектрики. Жидкое состояние. Аморфное состояние.	2
5	Тема 8. Энергетика химических процессов. Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Первое начало термодинамики. Термохимические уравнения. Теплоты образования и разложения веществ. Закон Гесса и следствия из него.	2
6	Элементы второго начала термодинамики. Понятие об энтропии. Энергии Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы процессов. Изменение энергии Гиббса в химических процессах. Направленность химических процессов.	2
7	Тема 7. Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Энергия активации. Зависимость скорости от температуры. Правило Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Влияние катализаторов на скорость реакции. Понятие о механизме каталитических процессов. Цепные реакции. Фотохимические реакции. Обратимые и необратимые процессы.	2
8	Тема 8. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье и его значение в химии. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на равновесие.	2
9	Тема 9. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Растворимость твердых веществ, жидкостей, газов. Закон Генри.	2
10	Тема 10. Коллигативные свойства растворов. Давление пара над растворами. Первый закон Рауля. температуры кипения и кристаллизации растворов. Второй закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.	2
11	Тема 11. Растворы электролитов Водные растворы электролитов. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты, степень диссоциации. Константа диссоциации. Изотонический коэффициент. Законы Рауля для электролитов. Закон разбавления Оствальда. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований. Кислые и основные соли. Амфотерные электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей, его виды. Степень гидролиза, ее зависимость от температуры, концентрации. Тема 12. Химия воды. Строение воды. Физические и химические свойства воды. Состав природных вод. Использование воды. Жесткость воды. Основные химические и физико-химические способы водоподготовки.	2
12	Тема 13. Дисперсные системы. Основные характеристики дисперсных систем. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Коллоидные растворы. Оптические, кинетические и электрические свойства коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция. Коллоидные растворы в природе и технике. Процессы сорбции. Поверхностная энергия. Адсорбция. Изотерма адсорбции. Поверхностно-активные вещества. Применение адсорбции.	2

13	Тема 14. Электродные потенциалы. Электродные потенциалы металлов и факторы, влияющие на их величину. Понятие о стандартных потенциалах. Стандартный водородный электрод. Электрохимический ряд напряжений металлов. Факторы, определяющие положение металла в ряду напряжений. Зависимость электродных потенциалов от концентрации. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электродвижущая сила (ЭДС) гальванических элементов. Практическое использование гальванических элементов.	2
14	Тема 15. Электролиз. Окислительно-восстановительные процессы при электролизе. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент. Применение электролиза в промышленности. Тема 16. Химические источники тока. Элемент Лекланше. Аккумуляторы. Свинцовый (кислотный) аккумулятор. Топливные элементы. Водородно-кислородный топливный элемент.	2
15	Тема 17. Коррозия металлов. Виды коррозии и ущерб от нее. Химическая, электрохимическая коррозия. Основные методы защиты от коррозии: легирование, ингибирование, антикоррозионные покрытия, электрохимические методы (катодная и протекторная защита, анодная защита).	2
16	Тема 18. Общие свойства металлов, их классификация. Кристаллическая структура металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Получение металлов из руд. Пирометаллургия, электрометаллургия, гидрометаллургия. Способы получения металлов высокой чистоты. Химические, электрохимические, дистилляционные, кристаллизационные методы. Легкие конструкционные материалы. Алюминий, титан. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике, важнейшие соединения. Тяжелые конструкционные материалы. Железо. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике, важнейшие соединения. Электротехнические материалы. Медь, олово. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике, важнейшие соединения.	2
17	Тема 19. Высокмолекулярные соединения. Органические, элементоорганические, неорганические полимеры. Способы получения полимеров. Полимеризация, виды полимеризации. Важнейшие полимеры, получаемые полимеризацией, применение в технике. Соплимеризация. Поликонденсация. Линейная и трехмерная поликонденсация. Основные полимеры, получаемые поликонденсацией, применение в технике. Лаки и клеи. Пластмассы. Синтетические волокна. Физико-химические и механические свойства полимеров. Форма, гибкость и структура полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры. Термопластичные и термореактивные полимеры. Факторы, влияющие на свойства полимеров. Старение полимеров.	2
Итого за 2-й семестр		34
Всего за учебный год		34

2.2. Лабораторные занятия.

№№ п/п	Наименование темы, содержание	Объем в часах
1.	Введение, Знакомство с лабораторией, изучение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории. Основные понятия и законы химии, классы неорганических соединений.	2
2	Окислительно-восстановительные реакции.	2
3	Взаимодействие металлов с водой, кислотами, щелочами.	2
4	Определение эквивалентной массы металла.	2
5	Контрольная работ «Строение атома и химическая связь».	2
6	Определение теплоты гидратации соли.	2

7	Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	2
8	Растворы.	2
9	Жесткость воды.	2
10	Контрольная работа «Коллигативные свойства растворов».	2
11	Гальванические элементы.	2
12	Электролиз.	2
13	Коррозия металлов.	2
14	Защита металлов от коррозии.	2
15	Контрольная работа «Электрохимия».	2
16	Высокомолекулярные соединения.	2
17	Итоговое занятие	2
Итого за 2-й семестр		34
Всего за учебный год		34

4. Информационно-методическая часть

4.1. Основная литература

- 4.1.1. Коровин Н.В. Общая химия. М. : Высшая школа, 2000 г.
 4.1.2. Глинка Н.Л. Общая химия.-: Химия, 1996 г.
 4.1.3. Лучинский Г.П. Курс химии. - М. : Высшая школа, 1994 г.

4.2. Дополнительная литература

- 4.2.1. Фролов В.В. Химия. - : Высшая школа, 1994 г.
 4.2.2. Бесчастнов А.Г. Общая химия. - : Выпэйшая школа, 1993 г.
 4.2.3. Карапетьянц М.Х., Дракин С.Н. Общая и неорганическая химия. - : М. Химия, 1981.
 4.2.4. Романцева Л.М., Лещинская З.Л., Суханова В.А. Сборник задач и упражнений по общей химии. – М : Высшая школа, 1991 г.
 4.4.5 Адамсон Б.И., Гончарук О.Н., Камышова В.Н. и др. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Высшая школа, 2004 г.

4.3. Учебно-методическая литература

- 4.3.1. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины (ЭУМКД 175);
<http://elib.gstu.by/handle/220612/2065>.
 4.3.2. Общая химия. Практикум по выполнению домашних заданий для студентов всех специальностей / Русов В.П., Кенько Л.А., Дервояд Н.А., Прищепов А.М. – Гомель, ГГТУ, 2001г., 80с. № 2574
 4.3.3. Практическое пособие к лабораторным работам по курсу “Химия” / Русов В.П., Кенько Л.А., Дервояд Н.А. – Гомель, ГГТУ, 2001г., 106с., № 2575

Список литературы сверен А.М. / Арашова И.К.

4.4. Плакаты по темам лекций.

- 4.4.1. Стандартные энтальпии образования ΔH^0_{298} , энтропии S^0_{298} и энергии Гиббса образования ΔG^0_{298} некоторых веществ при 298 К (25°C).
 4.4.2. Влияние температуры на направление химических реакций.
 4.4.4. Зависимость парциального общего давления от состава раствора (при T=const).
 4.4.5. Изотерма адсорбции.
 4.4.6. Дисперсные системы.
 4.4.7. Коррозия металлов, шкала коррозионной стойкости. Таблица “Ряд напряжения металлов”
 4.4.8. Демонстрационная таблица элементов Д.И.Менделеева.

3. Учебно-методическая карта дисциплины



Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа студента			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Х И М И Я (68 ч.)	34		34				
1.	Введение	1		4				
1.1.	Предмет химии. Значение химии в различных отраслях хозяйства и инженерной практике. Современные проблемы химии. Основные химические понятия и законы. Атомно-молекулярное учение. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Законы газового состояния. Понятие эквивалента. Закон эквивалентов. Введение в лабораторный практикум. Техника выполнения лабораторных работ. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	1		4		4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	Защита лаб. раб. Тест Инструк- таж по ТБ
2.	Строение атома и Периодическая система Д.И Менделеева.	2		2				
2.1	Строение атома. Открытие субатомных частиц и первые модели атома. Квантово-механическая модель атома водорода. Модель атома по Бору. Волновые свойства электрона. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновое уравнение Шредингера. Квантовые числа электронов. Основные принципы распределения электронов в атоме. Главное квантовое число, сущность и принимаемые значения. Формы электронных облаков. Орбитальное квантовое число, спиновое квантовое число. Принцип Паули и вытекающие из него следствия. Принцип наименьшей энергии электрона. Правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей электронами.	1		2		4.3.1, 4.3.2,	4.1.1. 4.1.2.	Экзамен Тест
2.3	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов – графическое отображение периодического закона, ее структура. Периоды и семейства элементов. Группы и подгруппы. Периодическое изменение свойств химических элементов. Энергия ионизации и сродство к электрону, электроотрицательность. Атомные и ионные радиусы.	1				4.3.1, 4.3.2,	4.1.1. 4.1.2.	Экзамен

1	2			6	8	9	
3	Химическая связь и межмолекулярное взаимодействие	2					
3.1	Природа химической связи. Основные типы химической связи. Основные параметры химической связи. Ковалентная связь. Кривая потенциальной энергии системы из двух атомов водорода. Метод валентных связей. Способы образования ковалентной связи. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Валентность.	0,5			4.3.1, 4.3.2,	4.1.1. 4.1.2.	Экзамен Тест
3.2	Свойства ковалентной связи. Геометрия молекул с ковалентным типом связей. Концепция гибридизации атомных орбиталей. Многоцентровые связи. Ионная связь. Свойства ионной связи. Координационное число иона. Металлическая связь.	0,5			4.3.1, 4.3.2,	4.1.1. 4.1.2.	Экзамен
3.3	Межмолекулярные воздействия (дисперсионное, ориентационное, индукционное). Водородная связь.	1			4.3.1, 4.3.2,	4.1.1. 4.1.2.	Экзамен
4	Комплексные соединения	1	2				
4.1	Комплексные соединения. Основные положения координационной теории. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Краткие положения теории координационной связи. Устойчивость комплексных соединений.	1	2		4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	Защита лаб. раб.
5	Строение вещества в конденсированном состоянии	1					
5.1	Строение вещества в конденсированном состоянии. Кристаллическое состояние, виды кристаллических решеток. Энергия кристаллической решетки. Зонная теория проводимости кристаллов. Проводники (металлы), полупроводники, диэлектрики. Жидкое состояние. Аморфное состояние.	1			4.3.1, 4.3.2,	4.1.1. 4.1.2.	Экзамен
6	Энергетика химических процессов	4	2				
6.1	Энергетика химических процессов. Элементы химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа. Энтальпия системы и ее изменение. Тепловой эффект химической реакции.	2			4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	Тест Защита лаб. раб.
6.2	Стандартные условия и стандартное состояние. Стандартная энтальпия образования. Термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия. Теплота сгорания топлива. Изменение энтальпии в фазовых и полиморфных превращениях.	1	2		4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	
6.3	Энтропия. Элементы второго начала термодинамики. Третье начало термодинамики. Стандартная энтропия веществ. Стандартная энтропия образования соединения. Изменение энтропии при химических процессах.	1			4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1.	
6.4	Изобарно-изотермический потенциал и его изменение при химических процессах. Направленность химических процессов. Стандартный изобарный потенциал образования соединения.	1			4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	Экзамен
7	Химическая кинетика	2	1				
7.1	Основы химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Гомогенная и гетерогенная химическая реакция. Основные факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс.	1	1		4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	Защита лаб. раб.

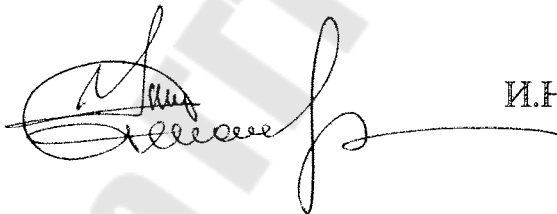
1	2			6		8	9	
7.2	Влияние температуры и природы реагирующих веществ на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации химических реакций. Уравнение Аррениуса. Катализ, сущность катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.	1				4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	Тест
8	Химическое равновесие	2		1				
8.1	Необратимые и обратимые химические реакции. Состояние химического равновесия. Константа равновесия. Влияние изменения внешних условий на положение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	2		1		4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	Защита лаб. раб. Тест
9	Теория растворов	6		6		-		
9.1	Общая характеристика растворов. Способы выражения состава растворов. Растворимость твердых веществ, жидкостей, газов. Закон Генри.	2		2		4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	Защита лаб. раб. Тест
9.2	Давление пара над растворами. Первый закон Рауля. температуры кипения и кристаллизации растворов. Второй закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.	2		2		4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2.	Тест
9.3	Водные растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Основы теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты, степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Ступенчатая диссоциация кислот и оснований. Кислые и основные соли. Амфотерные электролиты. Диссоциация воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Реакции обмена в растворах электролитов. Гидролиз солей, его виды. Степень гидролиза, ее зависимость от температуры, концентрации.	1				4.3.1, 4.3.2,	4.1.1. 4.1.2.	Экзамен
9.4	Химия воды. Строение воды. Физические и химические свойства воды. Состав природных вод. Использование воды. Жесткость воды. Основные химические и физико-химические способы водоподготовки.	1		2		4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1.	Защита лаб. раб. Экзамен
10	Дисперсные системы. Коллоидные растворы	2						
10.1	Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Коллоидные растворы. Оптические, кинетические и электрические свойства коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция. Коллоидные растворы в природе и технике.	1				4.3.1, 4.3.2,	4.1.1.	Экзамен
10.2	Процессы сорбции. Поверхностная энергия. Адсорбция. Изотерма адсорбции. Поверхностно-активные вещества. Применение адсорбции.	1				4.3.1, 4.3.2,	4.1.1.	Экзамен

1	2	3	4	5	6	8	9	
13	Металлы и высокомолекулярные соединения	4		4				
13.1	Кристаллическая структура металлов. Физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Получение металлов из руд. Пирометаллургия, электрометаллургия, гидрометаллургия. Способы получения металлов высокой чистоты. Химические, электрохимические, дистилляционные, кристаллизационные методы. Легкие конструкционные материалы. Алюминий, титан. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике, важнейшие соединения. Тяжелые конструкционные материалы. Железо. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике, важнейшие соединения. Электротехнические материалы. Медь, олово. Нахождение в природе, получение, свойства, применение в технике, важнейшие соединения.	2		2		4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2. 4.1.3.	Экзамен Защита лаб. раб.
13.2	Органические, элементоорганические, неорганические полимеры. Способы получения полимеров. Полимеризация, виды полимеризации. Важнейшие полимеры, получаемые полимеризацией, применение в технике. Сополимеризация. Поликонденсация. Линейная и трехмерная поликонденсация. Основные полимеры, получаемые поликонденсацией, применение в технике. Лаки и клеи. Пластмассы. Синтетические волокна. Физико-химические и механические свойства полимеров. Форма, гибкость и структура полимеров. Аморфные и кристаллические полимеры. Термопластичные и термореактивные полимеры. Факторы, влияющие на свойства полимеров. Старение полимеров.	2		2	4 4	4.3.1, 4.3.2, 4.3.3	4.1.1. 4.1.2. 4.1.3.	Экзамен Защита лаб. раб.

5. Протокол согласования учебной программы по изучаемой учебной дисциплине с другими дисциплинами специальности

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Механика-материалов	СХМ	нет 	Протокол № 10 16.10.2013
Вводная подготовка	Промышлен. теплоэнерг. и экология	нет 	Прот. № 10 16.10.2013

Зав. кафедрой



И.Н.Степанкин