

Изменения ФГОС ВПО по направлению 240100 «Химическая технология» уровня бакалавриата

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 240100 Химическая технология (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденном Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2009 г. № 807 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 февраля 2010 г., регистрационный № 16366):

абзац второй пункта 4.3 изложить в следующей редакции:

«Бакалавр по направлению подготовки **240100 Химическая технология** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

производственно-технологическая;

организационно-управленческая,

научно-исследовательская;

проектная.»;

в пункте 5.1:

абзац одиннадцатый изложить в следующей редакции:

«использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, способностью и готовностью к решению мировоззренческих социально и личностно значимых философских проблем (ОК-10);»;

абзац пятнадцатый изложить в следующей редакции:

«владеть одним из иностранных языков как средством профессионального общения (ОК-14);»;

цикл Б1 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоем- кость (Зачет- ные еди- ницы) ¹⁾	Перечень дис- циплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Коды форми- руемых компе- тенций
Б1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	30-35		
	<p>Базовая часть В результате изучения базовой части цикла студент должен: знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем; - лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка); - основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире; - экономические основы производства и ресурсы предприятия; понятия: товар, услуга, работа; понятия себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции; функции и основные принципы менеджмента; роль маркетинга в управлении предприятием; классификацию предприятий по правовому статусу; категории технологических способов производства; принципы и методы нормирования и оплаты труда; методы разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений; - основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования 	20-22	Философия, Иностранный язык, История, Основы экономики и управления производством, Правоведение.	ОК-1 – ОК-11, ОК-14, ПК-10, ПК-18- ПК-20;

Продолжение цикла Б1

	<p>судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; права и обязанности гражданина; основы трудового законодательства;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов; - использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; - реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами управления первичными производственными подразделениями; методами разработки производственных программ и сменносуточных плановых заданий участкам производства и анализа их выполнения;- основами хозяйственного права; - иностранным языком на уровне профессионального общения. 			
	<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			

Изменения ФГОС ВПО по направлению 240100 «Химическая технология» уровня магистратуры

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 240100 Химическая технология (квалификация (степень) «магистр»), утвержденном Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2009 г. № 792 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 февраля 2010 г., регистрационный № 16246):

абзац второй раздела III изложить в следующей редакции:

«Сроки освоения основной образовательной программы магистратуры по очно-заочной (вечерней) форме обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения могут увеличиваться на 5 месяцев относительно нормативного срока, указанного в таблице 1 на основании решения ученого совета высшего учебного заведения.»

учебный цикл М.1 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы) ¹⁾	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
М.1	<p>Общенаучный цикл Базовая часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен: <u>знать:</u> - основные научные школы, направления, концепции, источники знания; методы и приемы научного исследования; методологические теории и принципы современной науки; методологию научных</p>	<p>15-20 9-11</p>	<p>Философские проблемы науки и техники, Экономический анализ и управление производством, Теоретические и экспериментальные методы</p>	<p>ОК-1, ОК-3,- ОК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-16</p>

Продолжение цикла М.1			
	<p>исследований;*)</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теории и методы макро- и микроэкономики; экономическое планирование и прогнозирование;**) - современные методы теоретического и экспериментального исследования в различных разделах химии, методы определения состава, структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы, возможности и границы применимости; <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -осуществлять методологическое обоснование научного исследования;*) - анализировать, оценивать и прогнозировать экономические эффекты и последствия реализуемой и планируемой деятельности;**) <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками историко-методологического анализа научного исследования и его результатов;*) - приемами экономического анализа и планирования;**) - иностранным языком на уровне профессионального общения; - методиками проведения исследований с помощью современных физических и физико-химических методов. <p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>		<p>исследования в химии, Иностранный язык;</p>

учебный цикл М.2 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы, разделы и проектируемые результаты их освоения	Трудоём- кость (Зачетные единицы)	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, а так же учебников и учебных пособий	Коды форми- руемых компе- тенций
М.2	<p>Профессиональный цикл Базовая (общепрофессиональная) часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p><u>знать:</u> - основы массопередачи в системах с твердой фазой; закономерности массопереноса в пористых телах; <u>уметь:</u> - определять основные характеристики процессов с участием твердой фазы, использовать математические модели процессов, определять параметры процессов в промышленных аппаратах с участием твердой фазы; - применять методы и алгоритмы оптимизации, а также соответствующие пакеты прикладных программ для оптимизации задач исследования, проектирования и управления химическими производствами;</p> <p><u>владеть:</u> - методами определения оптимальных и рациональных - основные уравнения равновесия при адсорбции и ионном обмене, динамики сорбции и ионного обмена; - методы расчета адсорбционных и ионнообменных аппаратов; - закономерности процессов</p>	40-45 8-10	Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии, Оптимизация химико-технологических процессов	ОК-2, ПК-1- ПК-23;

Продолжение цикла М.2				
	<p>растворения и кристаллизации; методы описания равновесия и кинетики массопередачи процессов в системе жидкость-жидкость;</p> <p>-иерархическую структуру и принципы функционирования компьютерных систем автоматизации систем научных исследований (АСНИ), автоматизированного проектирования (САПР), автоматизированного управления (АСУ), применяемые в них алгоритмы и критерии оптимальности, методы оптимизации химических производств; технологических режимов работы оборудования;- методами одномерной и многомерной оптимизации для определения оптимальных условий проведения химико-технологических процессов, управления ими и проектирования.</p> <p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			

абзац второй пункта 8.7. изложить в следующей редакции:

«Выпускная квалификационная работа в соответствии с ООП магистратуры выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр (производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной, педагогической).»

Изменения ФГОС ВПО по направлению 240700 «Биотехнология» уровня бакалавриата

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 240100 Биотехнология (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденном Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2009 г. № 816 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 08 февраля 2010 г., регистрационный № 16304):

абзац пятнадцатый изложить в следующей редакции:

«владеть одним из иностранных языков как средством профессионального общения (ОК-14);»;

цикл Б.1 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы) ¹⁾	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
Б.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	27-32		
	Базовая часть В результате изучения базовой части цикла студент должен: <u>знать:</u> - основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем; - лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка); - движущие силы и закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе,	20-22	Иностранный язык, История, Экономика, Правоведение, Философия	ОК-1 – ОК-8, ОК-10, ОК-14, ПК-12- ПК-14

Продолжение цикла Б.1

<p>политической организации общества;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире; - роль насилия и ненасилия в обществе, нравственные обязанности человека; - многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантность исторического процесса; - теоретические основы функционирования рыночной экономики; экономические основы производства и ресурсы предприятия (основные фонды, оборотные средства, трудовые ресурсы); - понятия себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции; основы финансовой деятельности; - основные принципы, функции менеджмента, принципы построения организационных структур и распределения функций управления, формы участия персонала в управлении, основные принципы этики деловых отношений; - роль маркетинга в управлении фирмой, принципы, задачи и функции маркетинга, направления проведения маркетинговых исследований, основные составляющие комплекса маркетинга товара; - виды и основные характеристики предприятия, типы производства и форм движения предметов труда во времени и пространстве, принципы и 			
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла Б.1				
	<p>методы организации и нормирования труда, методы планирования ресурсного обеспечения деятельности предприятия, разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений;</p> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу; - применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории; - получать профессиональную информацию из зарубежных источников, создавать и редактировать тексты профессионального назначения на иностранном языке; - проводить укрупненные расчеты затрат на производство и реализацию продукции; - определять финансовые результаты деятельности предприятия; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами менеджмента; - методами управления качеством продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка; - методами разработки производственных программ и анализа их выполнения; - иностранным языком на уровне профессионального общения; 			
	<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			

цикл Б.3 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ОПП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость, (зачетные единицы) ¹⁾	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, а так же учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
Б.3	<p>Профессиональный цикл Базовая часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы инженерной и компьютерной графики, основные правила оформления конструкторской документации; - электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; основы электроники и электрические измерения; - основные разделы механики: теоретическую механику, сопротивление материалов, детали машин; - теоретические основы безопасности жизнедеятельности; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов; - основные принципы организации биотехнологического производства, его 	<p>80-90 25-30</p>	<p>Инженерная графика, Механика, Электротехника и электроника, Безопасность жизнедеятельности, Основы биотехнологии, Процессы и аппараты химической технологии и биотехнологии</p>	<p>ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-9, ОК-10, ПК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-18</p>

Продолжение цикла Б.3

<p>иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства; принципиальную схему биотехнологического производства; экономические критерии оптимизации производства; особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; - биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта; - закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; модели роста и образования продуктов; методы культивирования; - основы энзимологии, методы иммобилизации ферментов и клеток, принципы иммунного анализа; - важнейшие производства промышленной, медицинской, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии; - основы теории переноса импульса, тепла, массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей, основы теории тепло- и массопередачи в системах со свободной и неподвижной 			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла Б.3

<p>границей раздела фаз; методы расчета тепло- массообменной аппаратуры;</p> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - читать чертеж, изготовить эскиз, использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении технической документации; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - определять параметры сырья и продукции при их сертификации; - проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений; - выбрать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; - выбирать ферментационное и вспомогательное оборудование, производить его расчет, выбрать режим его стерилизации; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; 			
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла Б.3			
	<ul style="list-style-type: none"> - методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред; - методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; - методами технического контроля по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего биотехнологического производства; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов; - приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим. 		
	<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>		

Изменения ФГОС ВПО по направлению 240700 «Биотехнология» уровня магистратуры

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 240700 Биотехнология (квалификация (степень) «магистр»), утвержденном Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2009 г. № 808 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 08 февраля 2010 г., регистрационный № 16229):

абзац второй раздела III изложить в следующей редакции:

«Сроки освоения основной образовательной программы магистратуры по очно-заочной (вечерней) форме обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения могут увеличиваться на 5 месяцев относительно нормативного срока, указанного в таблице 1 на основании решения ученого совета высшего учебного заведения.»

учебный цикл М.2 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы, разделы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы)	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, а также учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
М.2	Профессиональный цикл	32-40		
	<p>Базовая часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – биохимию и физиологию микроорганизмов и других биологических объектов; – прикладную молекулярную биологию, генетическую и 	4-8	Методологические основы биотехнологии	ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОК-8, ПК-2, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12,

Продолжение цикла М.2

<p>клеточную инженерию;</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы конструирования новых штаммов-продуцентов биологически активных веществ; – научные основы новейших биотехнологий, основанных на применении популяций микробных, животных и растительных клеток, полученных селекционными и генетическими методами; – строение и функции основных классов биологически активных веществ; – технологии важнейших белков; – основы синтеза основных классов биологически активных веществ и их физико-химические характеристики; – закономерности развития и функционирования популяций микробных, животных и растительных клеток; – теоретические основы решения экологических проблем с позиций современной биотехнологии; – принципы конструирования биологически активных веществ с заданными свойствами; – теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ; <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять кинетические и термодинамические закономерности процессов роста микробных, животных и растительных клеток; – проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; 			<p>ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27, ПК-28</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продолжение цикла М.2				
	<ul style="list-style-type: none"> – осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; – планировать и проводить научные исследования; – осуществлять химико-технический, биохимический и микробиологический контроль биотехнологического процесса; – планировать и проводить научные исследования; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами селекции, модификации и конструирования живых систем и их компонентов как объектов деятельности биотехнологии; – методами биосинтеза, выделения, идентификации и анализа продуктов биосинтеза и биотрансформации; – приемами и методами безопасной работы с соединениями, обладающими физиологической активностью, и культурами биологических агентов. 			
	<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			

Изменения ФГОС ВПО по направлению 240100 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» уровня бакалавриата

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 241000 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденном Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 января 2011 г. № 79 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 марта 2011 г., регистрационный № 20317):

абзац второй в пункта 4.2 исключить;

абзац двенадцатый пункта 5.1 изложить в следующей редакции: «владением одним из иностранных языков как средством профессионального общения (ОК-11);»;

учебный цикл Б1 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы) ¹⁾	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
Б1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	30-35		
	<p>Базовая часть</p> <p>В результате изучения базовой части цикла студент должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем; - лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка); 	20-22	Философия, Иностранный язык, История, Основы экономики и управления производством, Правоведение.	ОК-1 – ОК-11, ОК-14, ПК-10, ПК-18-ПК-20; ПК-10, ПК-18-ПК-20;

Продолжение цикла Б1

	<p>- основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире;</p> <p>- экономические основы производства и ресурсы предприятия; понятия: товар, услуга, работа; понятия себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции; функции и основные принципы менеджмента; роль маркетинга в управлении предприятием; классификацию предприятий по правовому статусу; категории технологических способов производства; принципы и методы нормирования и оплаты труда; методы разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений;</p> <p>- основы российской правовой системы и российского законодательства, основы организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; права и обязанности гражданина; основы трудового законодательства;</p> <p>уметь:</p> <p>- использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, использовать права и свободы человека и гражданина при</p>			
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла Б1				
	<p>разработке социальных проектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; - реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами управления первичными производственными подразделениями; методами разработки производственных программ и сменносуточных плановых заданий участкам производства и анализа их выполнения; - основами хозяйственного права; - иностранным языком на уровне профессионального общения. 			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			

учебный цикл Б3 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы) ¹⁾	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
Б.3	Профессиональный цикл	90-100		
	<p>Базовая часть</p> <p>В результате освоения базовой части цикла студент должен: знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы отображения пространственных форм на плоскости; - основополагающие понятия и 	30-35	Инженерная графика, Прикладная механика, Безопасность жизнедеятельности,	ПК-6, ПК-8, ПК-11-ПК-15, ПК-20-ПК-24;

Продолжение цикла БЗ

<p>методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности;</p> <p>- основные понятия и законы электрических и магнитных полей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников питания;</p> <p>- явления переноса импульса, массы и энергии; принципы физического моделирования процессов; основные уравнения движения газов и жидкостей; основы массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; основы теории массообмена; методы расчета высокоэффективных тепло- и массообменных аппаратов; основы теории процессов в химических реакторах, методологию системного анализа в процессах химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях; методику выбора реактора и расчета процесса в нем;</p> <p>- основные принципы организации процессов энерго- и ресурсоемких производств; методы оценки эффективности этих производств и их воздействия на окружающую среду;</p> <p>- статистические методы планирования экспериментальных исследований и обработки их результатов; построение и анализ эмпирических моделей;</p> <p>- стратегию организации оптимального эксперимента; основные методы оптимизации</p>		<p>Электротехника и промышленная электроника, Процессы и аппараты химической технологии, Общая химическая технология, Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, Системы управления химико-технологическими процессами, Промышленная экология</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Продолжение цикла БЗ

химико-технологических процессов;

- методы математического моделирования в исследовании, оптимизации и проектировании процессов химической технологии и биотехнологии; основные модели структуры потоков, теплообменных и массообменных процессов, методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели; нейросетевой подход к моделированию технологических процессов;
- основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров; устойчивость автоматических систем регулирования; основные понятия о нелинейных системах автоматического регулирования, релейных системах, логических алгоритмах управления, адаптивных и оптимальных системах управления;

уметь:

- выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей;
- выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а

Продолжение цикла БЗ

<p>также простейшие кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования;- выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче; проводить электрические измерения;</p> <p>- определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики химических процессов, процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса;</p> <p>- осуществлять идентификацию параметров математической модели, моделирование, оптимизацию и проектирование процессов химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;</p> <p>-производить выбор аппарата и рассчитывать технологические параметры процесса с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения;</p> <p>-оценивать технологическую и экономическую эффективность, экологическую безопасность производства, выбрать наиболее рациональную схему производства заданного продукта;</p> <p>- определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; оценивать устойчивость автоматической системы регулирования; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- способами и приемами изображения</p>			
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла БЗ

<p>предметов на плоскости, одной из графических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии; методами поверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности; - методами расчета электрических цепей; методами проведения электрических измерений; - приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим; - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; - методами анализа и расчета процессов в промышленных аппаратах, выбора их конструкции, определение технологических и экономических показателей работы аппаратов; - методами анализа эффективности функционирования промышленных производств; - методами автоматического регулирования, организации и расчета систем оптимального управления высокоэффективными энерго-, ресурсосберегающими процессами в промышленности. 			
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла Б3				
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			

Изменения ФГОС ВПО по направлению 24100 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» уровня магистратуры

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 2410100 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (квалификация (степень) «магистр»), утвержденном Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1896 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 февраля 2011 г., регистрационный № 19792):

абзац второй в пункта 4.2 исключить;

пункт 5.2 изложить в следующей редакции:

5.2. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

общепрофессиональные:

способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК- 1);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК- 2).

готовностью защищать объекты интеллектуальной собственности и участвовать в коммерциализации прав на нее (ПК-3);

научно-исследовательская деятельность:

способностью формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения и решать их (ПК-4);

способностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-5);

готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-6);

способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты (ПК-7);

способностью составлять научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований (ПК-8);

готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку; (ПК-9);

производственно-технологическая деятельность:

готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке (ПК-10).

готовностью к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования (ПК-11);

способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности (ПК-12);

способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК- 13);

способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов (ПК-14);

способностью создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства (ПК-15);

организационно-управленческая деятельность:

способностью оценивать экономические и экологические последствия принимаемых организационно-управленческих решений (ПК-16);

готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятию решений и определению приоритетности выполняемых работ (ПК-17);

способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости и экологической безопасности производств (ПК-18);

способностью использовать современные системы управления качеством в конкретных условиях производства на основе международных стандартов (ПК-19).

готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием (ПК-20);

проектная деятельность:

способностью к проектной деятельности в профессиональной сфере на основе системного подхода и использования моделей для описания и прогнозирования ситуаций, осуществления качественного и количественного анализа процессов в целом и отдельных технологических стадий (ПК - 21);

способностью формулировать задания на разработку проектных решений (ПК-22);

готовностью к проведению патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и определения показателей технического уровня проекта (ПК-23);

способностью проводить технические и технологические расчеты по проектам, технико-экономической, функционально-стоимостной и эколого-экономической эффективности проекта (ПК-24);

готовностью к оценке инновационного потенциала проекта (ПК-25);

способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-26);

способностью разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ПК-27).

педагогическая деятельность:

готовностью к разработке учебно-методической документации для обеспечения учебного процесса (ПК-28);

готовностью к постановке новых лабораторных работ и организации практических занятий (ПК-29).

учебный цикл М.1 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы, разделы и проектируемые результаты их освоения	Трудоем- кость (зачетные единицы)	Перечень дис- циплин для разработки примерных программ, а так же учебников и учебных пособий	Коды форми- руемых компе- тенций
М.1	<p>Общенаучный цикл Базовая часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: основные научные школы, направления, концепции, источники знания; методы и приемы научного исследования; методологические теории и принципы современной науки; методологию научных исследований;*) основные теории и методы макро- и микроэкономики; экономическое планирование и прогнозирование; - современные математические методы решения стационарных, нестационарных задач, задач с распределением параметров по пространству, времени и другим характеристикам;</p>	<p>16-20 8-12</p>	<p>Философские проблемы науки и техники, Экономика и управление химическими, нефтехимическими и биотехнологическими производствами, Дополнительные главы математики, Иностранный язык</p>	<p>ОК-1 ОК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-7 ПК-9 ПК-26, ПК-27</p>

Продолжение цикла М.1				
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -осуществлять методологическое обоснование научного исследования; - анализировать, оценивать и прогнозировать экономические эффекты и последствия реализуемой и планируемой деятельности; -применять математические методы в решении задач энерго-, ресурсосбережения и экологических проблем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками методологического анализа научного исследования и его результатов; - приемами экономического анализа и планирования; - навыками использования пакетов прикладных программ в области химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и охраны окружающей среды; - иностранным языком на уровне профессионального общения; 			
	<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			

учебный цикл М.1 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы, разделы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (зачетные единицы)	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, а также учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
М.2	<p>Профессиональный цикл Базовая (общепрофессиональная) часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p>	<p>40-45 9-11</p>	<p>Методы оптимизации энерго- и ресурсосберегающих химико-</p>	<p>ОК-2, ОК-4, ОК-5, ПК-3- ПК-24</p>

Продолжение цикла М.2			
	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы оценки параметров математических моделей и установления их адекватности реальному объекту; - одно- и многокритериальные методы оптимизации; - принципы моделирования технологических и природных систем; <p><u>уметь:</u></p> <p>применять методы и принципы моделирования и оптимизации для создания энергосберегающих, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологических систем;</p> <p><u>владеть:</u></p> <p>методами использования пакетов прикладных программ для решения задач энерго- и ресурсосбережения, методами их сравнительного анализа и оценкой эффективности их применения.</p>		<p>технологических систем, Моделирование технологических и природных систем</p>
	<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>		

**Изменения ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности)
240300 Химическая технология энергонасыщенных материалов и
изделий**

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 240300 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий (квалификация (степень) «специалист»), утвержденном Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 декабря 2010 г. № 2072 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 марта 2011 г., регистрационный № 20066):

абзац второй раздела III изложить в следующей редакции:

«Сроки освоения ООП специалиста по очно-заочной (вечерней) форме обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения могут увеличиваться на 1 год относительно нормативного срока, указанного в таблице 1 на основании решения ученого совета высшего учебного заведения.».

Учебный цикл С.1 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудо-емкость (Зачетные единицы) ¹	Перечень дисциплин для разработки программ (примерных), а также учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
С.1	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	35-40		
	Базовая часть В результате изучения базовой	25-30	Иностранный язык, История,	ОК-1–9,

Продолжение цикла С.1				
	<p>части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - иностранный язык в объеме, достаточном для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников; основные особенности стиля произношения, характерные для профессиональной коммуникации; лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; - движущие силы и основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире; - основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем; - условия формирования личности и ее свобод, ответственности за сохранение жизни, природы, культуры, роль насилия и ненасилия в истории и человеческом поведении, нравственные обязанности человека по отношению к другим и к самому себе; - научные, философские, религиозные картины мира; взаимодействие духовного и телесного, биологического и социального в человеке, в его отношении к природе и обществу; - методологию научных исследований; основные особенности научного метода 		<p>Философия, Экономика и управление производством, Менеджмент, Правоведение</p>	<p>ОК-11- 13</p>

Продолжение цикла С.1

<p>познания;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы экономической теории; - теоретические основы функционирования рыночной экономики; организационно-экономические принципы деятельности и ресурсы предприятия (основные фонды, оборотные средства, трудовые ресурсы); понятие о себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции; основные принципы финансовой деятельности; - задачи менеджмента, принципы построения организационных структур и распределения уровней управления, формы участия персонала в управлении, основные принципы этики деловых отношений; виды и основные характеристики предприятий, типы производства и движения предметов труда во времени и пространстве, принципы и методы организации и нормирования труда, методы планирования ресурсного обеспечения деятельности предприятия, разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений; - основы российской правовой системы и законодательства, организации и функционирования правоприменительных и правоохранительных органов, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; правовые нормы, регулирующие 			
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.1

<p>отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; права и обязанности гражданина; основы трудового законодательства;</p> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать литературу по специальности с целью поиска информации, переводить тексты, составлять аннотации, рефераты и деловые письма на иностранном языке; - выразить и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому; - самостоятельно анализировать социально-политическую литературу; - анализировать экономические события в России и за ее пределами, находить и использовать информацию об основных текущих проблемах экономики; применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории; - проводить укрупненные расчеты затрат на производство и реализацию продукции, определять финансовые результаты деятельности предприятия; - использовать этические нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов; 			
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.1			
	<p>критически переосмысливать свой социальный опыт;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать и составлять нормативные, деловые и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, принимать необходимые меры для восстановления нарушенных прав; реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - иностранным языком на уровне, необходимым для устного и письменного профессионального общения; основными грамматическими навыками, обеспечивающими коммуникацию общего характера; - методами разработки плановых программ и заданий производственным участкам и анализа их выполнения; методами менеджмента, управления действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции в соответствии с требованиями стандартов и рынка; - основами хозяйственного права. <p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>		

Учебный цикл С.2 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудо-емкость (Зачетные единицы) ¹	Перечень дисциплин для разработки программ (примерных), а также учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
С.2	Математический и естественнонаучный цикл	105-115		
	<p>Базовая часть В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; математические модели простых процессов в естествознании и технике; вероятностные модели на примере конкретных процессов; - методы хранения, обработки и передачи информации с использованием компьютерных технологий; принципы составления программ для ЭВМ; способы использования компьютерных технологий в науке и производстве; - Законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей, законы 	85-95	<p>Высшая математика, Информатика, Вычислительная математика, Физика, Экология, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая химия, Коллоидная химия</p>	<p>ОК-10, ОК-14, ПК-7, ПК-8, ПК-12, ПК-21-ПК-23-ПК-25</p>

Продолжение цикла С.2

<p>механики жидкостей, законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле, законы электромагнитной индукции, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, строение атомного ядра, классификацию элементарных частиц;</p> <p>- электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии; основные объекты химии и химические процессы, взаимосвязь состава, структуры, свойств и реакционной способности химических соединений, основные закономерности эволюции химических систем; методы описания химических равновесий; методы и средства химического исследования химических веществ и их превращений, химической идентификации и определения химических веществ; химические свойства элементов различных групп Периодической системы элементов и их важнейших соединений; строение и свойства координационных соединений;</p> <p>- принципы классификации и номенклатуру органических</p>			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.2

<p>соединений, строение органических соединений, классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений и основные методы их синтеза;</p> <p>- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализов; современные методы определения состава и структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы и границы применимости;</p> <p>- начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики, методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем; уравнения формальной кинетики, основы кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;</p> <p>- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем;</p>			
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.2

<p>- основные представления о биосфере и ее эволюции, целостности и гомеостазе живых систем; о взаимодействии организма и среды обитания, сообществе организмов, экосистемах; об экологических принципах охраны природы и рациональном природопользовании, перспективах создания неразрушающих природу технологий; о глобальных проблемах экологии и путях их решения, основных методах защиты окружающей среды, целях и средствах мониторинга;</p> <p><u>уметь:</u></p> <p>- проводить анализ математических функций, решать основные задачи теории вероятностей и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений; использовать математические методы в технических приложениях; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;</p> <p>- использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения и сетей; исследовать математические модели простых систем и оценивать пределы их применимости, проводить расчеты в рамках построенной модели;</p> <p>- решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и</p>			
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.2

<p>решении проблем профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять основные химические операции с соблюдением необходимых мер безопасности, в том числе с токсичными и пожароопасными материалами, предсказывать возможность протекания химических процессов и описывать их кинетику; использовать основные химические законы, справочные данные, количественные соотношения для решения профессиональных задач; - синтезировать различные химические соединения и композиции и проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов; - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем; - прогнозировать последствия воей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов; грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - математической символикой для описания количественных и качественных отношений объектов; способами исследования моделей с учетом их иерархической структуры и пределов применимости; 			
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.2

<ul style="list-style-type: none"> - приемами обработки экспериментальных данных; методами исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений; - основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами, средствами компьютерной графики; - методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты; - навыками проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента; - навыками теоретического описания свойств химических веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе элементов, экспериментальными методами синтеза и определения физико-химических свойств химических соединений; - экспериментальными методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов; - навыками вычисления термодинамических характеристик фазовых равновесий и химических процессов; - методами определения констант скорости реакций различных 			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.2				
	<p>порядков по результатам кинетических экспериментов;</p> <p>- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала, методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости;</p> <p>- способами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды.</p> <p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза).</p>			

Учебный цикл С.3 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код УЦ ООП	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (Зачетные единицы) ¹	Перечень дисциплин для разработки программ (примерных), а также учебников и учебных пособий	Коды формируемых компетенций
С.3	Профессиональный цикл	130-140		
	<p>Базовая часть</p> <p>В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <p>- способы отображения</p>	85-95	Инженерная графика, Механика, Электротехника и промышленная	ОК-8, ОК-10-ОК-15, ПК-1-ПК-26,

Продолжение цикла С.3

<p>пространственных форм на плоскости; правила и условности при выполнении чертежей;</p> <p>- основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, основы расчета и проектирования механических узлов и элементов химического оборудования;</p> <p>- основные законы и понятия электрических и магнитных цепей; методы составления и расчета простых электрических цепей; принципы работы электрооборудования и основных элементов промышленной электроники;</p> <p>- принципы работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников электроэнергии; принципы выбора и правила эксплуатации электрооборудования для конкретного технологического процесса;</p> <p>- теоретические основы безопасности жизнедеятельности; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов;</p> <p>- основы теории переноса импульса, тепла, массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей, основы теории</p>		<p>электроника, Безопасность жизнедеятельности, Материаловедение, Процессы и аппараты химической технологии, Общая химическая технология, Химические процессы и реакторы, Моделирование химико-технологических процессов, Системы управления химико-технологическими процессами, Химия энергонасыщенных соединений, Химическая технология энергонасыщенных материалов, Химическая физика энергонасыщенных материалов, Основы технологической безопасности производств</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Продолжение цикла С.3

<p>теплопередачи в системах со свободной и неподвижной границей в системах с твердой фазой; закономерности процессов растворения и кристаллизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; основные химические производства; - основы теории процесса в химическом реакторе, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической технологии; - методы математического моделирования, виды задач оптимизации химико-технологических процессов, этапы решения задач оптимизации; - функции, принципы построения, типовые системы и элементарная база автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами; - сетевые компьютерные комплексы, их виды и возможности для использования информационных технологий в задачах оптимизации технологических процессов; - материалы, используемые в химической технологии, их 		<p>энерго-насыщенных материалов и изделий, Технология переработки энерго-насыщенных материалов, Утилизация энерго-насыщенных материалов и изделий,</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Продолжение цикла С.3

<p>основные характеристики, методы защиты от коррозии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы качественного и количественного анализа особо опасных, опасных и вредных антропогенных факторов; научные основы и организационные меры ликвидации последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций; - основы проектирования технических объектов; - сырьевую базу промышленного производства энергонасыщенных материалов и изделий, методы получения, свойства и показатели качества исходных продуктов; - структуру промышленного производства индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив, изделий на основе энергонасыщенных материалов, азотсодержащих промежуточных продуктов для различных подотраслей химической промышленности и перспективы их развития;- основные принципы организации производства и специфические требования, соблюдение которых необходимо при проектировании и эксплуатации производств энергонасыщенных материалов и изделий; - количественную теорию возникновения и развития самораспространяющихся физико-химических процессов горения и детонации, перехода горения в детонацию; - современные представления о 			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3

<p>методах расчета и создания новых соединений и составов с заданными физико-химическими, взрывчатыми, механическими и другими специальными свойствами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию энергонасыщенных материалов и изделий с точки зрения промышленной безопасности, транспортировки, хранения, применения, основную номенклатуру материалов и изделий; - химические, физико-химические, энергетические и взрывчатые характеристики основных представителей индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов; - методы обнаружения энергонасыщенных материалов, в том числе в малых концентрациях, и их идентификации по продуктам горения и взрыва; - основные направления развития предприятий отрасли и пути совершенствования технологии; - теоретические основы разработки составов на основе энергонасыщенных материалов; <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять эскизы деталей средней сложности и чертежи схем технологических процессов; - моделировать технологические процессы получения энергонасыщенных материалов и изделий; - использовать современные программные и технические средства информационных технологий при решении 			
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3

<p>производственных задач; - ставить и решать задачи оптимизации; выбирать и рассчитывать для производства энергонасыщенных материалов и изделий; - определять характер движения жидкостей и газов, основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; определять основные параметры процессов с участием твердой фазы; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; - рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; - произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе, - проводить контроль параметров воздуха, шума, вибраций, электромагнитных, тепловых излучений и уровня негативных воздействий на соответствие нормативным требованиям; - выбирать конкретные типы приборов и оборудования для диагностики химико-технологического процесса; - выбирать оптимальные способы рекуперации и утилизации газовых, жидких и твердых</p>			
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3

<p>отходов производства индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов; - анализировать существующую и разрабатывать новую конструкторско-технологическую документацию;</p> <p>- осуществлять контроль качества исходных, промежуточных и конечных продуктов получения энергонасыщенных материалов в лабораторных и производственных условиях, а также отдельных компонентов и изделий на их основе;</p> <p>- анализировать существующую и разрабатывать новую конструкторско-технологическую документацию;</p> <p>- осуществлять контроль качества исходных, промежуточных и конечных продуктов получения энергонасыщенных материалов в лабораторных и производственных условиях, а также отдельных компонентов и изделий на их основе;</p> <p><u>владеть:</u></p> <p>- методами и приемами изображения предметов на плоскости в одной из графических систем;</p> <p>- методами механики применительно к расчетам процессов химической технологии и методами проверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; навыками проектирования аппаратов химической технологии;</p> <p>- методами проведения электрических измерений и расчета электрических цепей;</p>			
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3

<ul style="list-style-type: none"> - методами составления материальных и тепловых балансов технологических аппаратов и установок, основными методами расчета теплообменных, массообменных и реакционных аппаратов и вспомогательного оборудования, определения их основных размеров; - методами расчета процессов химической технологии (синтез, сепарация, измельчение, смешение, транспортировка и другие); - методологией автоматизированного проектирования, принципами построения и функционирования САПР; - приемами безопасного получения энергонасыщенных материалов и определения их физико-химических и специальных свойств; - методами планирования эксперимента; - методиками сбора, обработки и представления информации технического характера; методами патентного поиска; - методами математического моделирования и оптимизации процессов получения энергоемких материалов и изделий; - принципами организации безопасных технологических процессов и охраны труда во взрывоопасных производствах; приемами действий в чрезвычайных ситуациях и оказания первой помощи пострадавшим; 			
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3				
	<p>- способами выбора аппаратуры для очистки сточных вод и газовых выбросов предприятий химической отрасли;</p> <p>- принципами перепрофилирования производств энергонасыщенных материалов и изделий на выпуск конверсионной продукции.</p>			
	<p>1. Специализация 240301 «Химическая технология органических соединений азота»</p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <p>- химию энергонасыщенных соединений и основы их синтеза; основы химии азотистых гетероциклов; особенности строения эксплозифорных групп, обеспечивающие возможность накопления потенциальной химической энергии в молекуле индивидуального химического соединения и последующего управляемого использования этой энергии;</p> <p>- химию и технологию органических С-, N-, O-нитросоединений алифатического, ароматического и гетероциклического рядов, влияние свойств исходных, промежуточных продуктов, реагентов, термодинамических факторов на условия проведения процессов их получения;</p> <p>- принципы построения технологических процессов производства индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ;</p>		<p>Химия азотистых гетероциклов, Химическая технология бризантных взрывчатых веществ, Химическая технология инициирующих взрывчатых веществ</p>	<p>ПСК-1.1 – ПСК-1.4,</p>

Продолжение цикла С.3

<p>промышленную технологию штатных взрывчатых веществ и ее аппаратное оформление;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы создания быстрогорящих и инициирующих взрывчатых материалов, химию и технологию основных представителей энергонасыщенных материалов этих классов; <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить и решать задачи синтеза новых азотсодержащих органических соединений; - теоретически рассчитывать и экспериментально определять термодинамические и взрывчатые характеристики энергонасыщенных материалов; - в лабораторных условиях осуществлять синтез индивидуальных бризантных и инициирующих взрывчатых веществ, смесевых энергонасыщенных материалов основными методами; экспериментально определять их физико-химические и взрывчатые характеристики; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами использования современных компьютерных технологий для расчета свойств взрывчатых веществ, процессов горения и детонации. - методами химического конструирования новых энергонасыщенных материалов с заданным комплексом свойств; - методиками расчета и экспериментального определения взрывчатых характеристик и специальных свойств энергонасыщенных материалов и 			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3				
	изделий;- методами управления действующими технологическими процессами получения индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ.			
	<p>2. Специализация 240302 «Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив»</p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные представления о строении и свойствах высокомолекулярных соединений, применяемых в производстве порохов и твердых ракетных топлив, теоретические основы синтеза таких высокомолекулярных соединений и их химических превращений; - особенности строения взрывчатых групп, обеспечивающие возможность накопления потенциальной химической энергии в полимерной композиции и последующего управляемого использования этой энергии; - механизмы термического распада, горения и детонации энергонасыщенных материалов, методы ингибирования и катализа самоускоряющихся реакций; - химические, физико-химические, энергетические характеристики основных рецептур порохов и твердых ракетных топлив и их компонентов; 		Химия и физика полимеров, Внутренняя баллистика, ствольных систем и РДТТ, Технология порохов и твердых ракетных топлив, Проектирование и оборудование производств порохов и твердых ракетных топлив.	ПСК-2.1 – ПСК-2.4,

Продолжение цикла С.3

<p>- классификацию, устройство, общие принципы действия пороховых метательных зарядов, средств воспламенения, артиллерийских выстрелов, реактивных двигателей на твердом топливе;</p> <p>- основные физико-химические процессы, протекающие при изготовлении порохов и твердых ракетных топлив и при их хранении;</p> <p>- принципы построения и аппаратурное оформление производства порохов и твердых ракетных топлив;</p> <p><u>уметь:</u></p> <p>- в лабораторных условиях осуществлять синтез различных порохов и твердых ракетных топлив с соблюдением необходимых мер безопасности и определять их характеристики;</p> <p>- моделировать процессы химической технологии порохов и твердых ракетных топлив;</p> <p>- теоретически рассчитывать и экспериментально определять термодинамические и взрывчатые характеристики порохов и твердых ракетных топлив;</p> <p>- выбирать, рассчитывать и проектировать основное оборудование для безопасного производства порохов и твердых ракетных топлив;</p> <p><u>владеть:</u></p> <p>- методами математического моделирования и оптимизации процессов получения порохов, твердых ракетных топлив и их отдельных компонентов;</p> <p>- методами управления действующими</p>			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3				
	<p>технологическими процессами получения порохов, твердых ракетных топлив и их компонентов;</p> <p>- приемами безопасного изготовления порохов, твердых ракетных топлив, их компонентов и оценки их физико-химических и специальных свойств;</p> <p>- принципами перепрофилирования производств порохов, твердых ракетных топлив и их компонентов на выпуск конверсионной продукции.</p>			
	<p>3. Специализация 240303 «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»</p> <p>С целью получения данной специализации обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <p>- термодинамические и структурные представления о фазовых переходах «твердое-жидкое» применительно к энергонасыщенными материалам;</p> <p>- особенности строения взрывчатых групп, обеспечивающие возможность накопления потенциальной химической энергии в энергонасыщенном материале;</p> <p>- теорию деформируемого твердого тела, напряженно-деформационного состояния материалов, теоретической и реальной прочности твердых тел;</p> <p>- принципы разработки технологии и организации литьевых и механических способов формования изделий из энергонасыщенных материалов,</p> <p>- специфические особенности и</p>		<p>Теория деформируемого твердого тела, Методы уплотнения порошкообразных энергонасыщенных материалов, Литьевые способы переработки энергонасыщенных материалов, Композиционные энергонасыщенные материалы и изделия на их основе, Автоматы и автоматические линии, Основы проектирования и САПР</p>	<p>ПСК-3.1- ПСК-3.4</p>

Продолжение цикла С.3

<p>классификацию оборудования для производства и переработки энергонасыщенных материалов, - принципы разработки механизированных и автоматизированных процессов, роторно-конвейерных автоматических линий;</p> <p>- основные цели, задачи и принципы построения САПР;</p> <p><u>уметь:</u></p> <p>- выбирать, рассчитывать и проектировать основное оборудование для производства энергонасыщенных материалов и изделий;</p> <p>- разрабатывать технологию композиционных энергонасыщенных материалов и изделий на их основе;</p> <p>- в лабораторных условиях осуществлять получение основных энергонасыщенных материалов и изделий на их основе с соблюдением необходимых мер безопасности и экспериментально определять их специальные характеристики;</p> <p><u>владеть:</u></p> <p>- методами использования современных компьютерных средств для расчета процессов горения и взрыва.</p> <p>- способами разработки и проектирования процессов изготовления изделий из энергонасыщенных материалов путем уплотнения порошков, литьевых и др. технологий;</p> <p>- технологией проектирования производств энергонасыщенных материалов и изделий;</p> <p>- принципами перепрофилирования</p>			
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3				
	производств энергонасыщенных материалов и изделий и их компонентов на выпуск конверсионной продукции.			
	<p>4. Специализация 240304 «Технология пиротехнических средств»</p> <p>С целью получения данной специализации обучающийся должен:</p> <p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчета окислительно-восстановительных реакций применительно к пиротехническим системам; - основы химической физики горения и взрыва; - общие требования к пиротехническим составам, основы теории горения и механизмы горения пиротехнических составов, влияние на скорость и характер горения рецептурных, технологических, конструкционных факторов и условий сжигания; - принципы компоновки рецептур основных пиротехнических составов, оптимизации рецептур многокомпонентных составов; - назначение, основные характеристики, принципы действия типовых пиротехнических изделий; - основные методы расчета эффективности действия пиротехнических составов и изделий; <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - в лабораторных условиях проводить операции с пиротехническими системами с соблюдением необходимых мер 		<p>Теоретические основы горения и компоненты пиротехнических составов, Разработка пиротехнических составов и изделий, Технология и оборудование пиротехнических производств</p>	<p>ПСК-4.1- ПСК-4.4</p>

Продолжение цикла С.3

<p>безопасности и осуществлять с ними простые аналитические операции и исследовать их специальные свойства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные характеристики горения пиротехнических составов и экспериментально определять их, а также физико-химические, физико-механические, взрывчатые и технологические характеристики составов; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами безопасной работы с взрывоопасными объектами; - методами выбора компонентов для производства пиротехнических составов и основными принципами конструирования пиротехнических изделий; - методами математического моделирования и оптимизации процессов получения пиротехнических составов; - основами расчета основного оборудования, используемого в производстве пиротехнических составов и средств; - принципами перепрофилирования производств пиротехнических средств на выпуск конверсионной продукции. 			
<p>5. Специализация 240305 «Автоматизированное производство химических предприятий»</p> <p>С целью получения данной специализации обучающийся должен:</p> <p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства и промышленную технологию энергонасыщенных 		<p>Теория и свойства энерго-насыщенных материалов, Технология и оборудование производств энергонасыщенных</p>	<p>ПСК-5.1 – ПСК-5.4</p>

Продолжение цикла С.3

<p>материалов и ее аппаратное оформление;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения технологических процессов производства энергонасыщенных материалов и изделий, конструирования и расчета элементов оборудования таких производств; - типовое оборудование для получения и переработки энергонасыщенных материалов; - технологию машиностроения, автоматизированное проектирование машин и аппаратов специального назначения; - основы надежности и безопасности оборудования производств энергонасыщенных материалов и изделий; - технические средства автоматизации; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать, рассчитывать и проектировать автоматизированное оборудование для производства энергонасыщенных материалов и изделий; - разрабатывать технологию изготовления отдельных узлов машин и аппаратов специального назначения; - конструировать и проектировать узлы и детали оборудования с использованием современных компьютерных программ; - автоматизировать технологические процессы и основное оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий; 		<p>материалов и изделий,</p> <p>Основные процессы и аппараты технологии промышленных взрывчатых веществ,</p> <p>Химические реакторы производств нитро-продуктов,</p> <p>Механика твердых дисперсных сред в процессах химической технологии,</p> <p>Техника Автоматизированного производства энергонасыщенных материалов,</p> <p>Криохимическая нанотехнология энергонасыщенных материалов</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Продолжение цикла С.3

<p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основами расчета основного оборудования, используемого в производстве энергонасыщенных материалов и изделий; - методами использования современных компьютерных средств при проектировании оборудования производств энергонасыщенных материалов и изделий; - методами автоматизации технологических процессов, разработки машин-автоматов, автоматических линий, робототехнических комплексов для производств энергонасыщенных материалов и изделий; - принципами конверсии производств энергонасыщенных материалов и изделий. 				
<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>				

**Изменения ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности)
240501 Химическая технология материалов современной энергетики**

В федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 240501 Химическая технология материалов современной энергетики (квалификация (степень) «специалист»), утвержденном Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 декабря 2010 г. № 2071 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 марта 2011 г., регистрационный № 20077):

пункт 5.1 раздела V дополнить шестнадцатым абзацем в следующей редакции:

«способностью к профессиональному общению на иностранном языке, к получению информации из зарубежных источников (ОК-15);»

учебный цикл С.1 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудо-емкость (Зачетные единицы)*)	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Код формируемых компетенций
	Гуманитарный, социальный и экономический цикл	35-40		
	Базовая часть	25-30		
С.1	В результате изучения базовой части цикла студент должен: знать: - основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем; - лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического		История Философия Иностранный язык Экономика Экономический анализ и управление производством Маркетинг Правоведение	ОК-1 – 11, ОК-14, ПК-10, ПК-18, ПК-21, ПК-22

Продолжение цикла С.1

<p>характера (для иностранного языка);</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, место и роль России в истории человечества и в современном мире; - экономические основы производства и ресурсы предприятия; понятия: товар, услуга, работа; понятия себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции; функции и основные принципы менеджмента; роль маркетинга в управлении предприятием; классификацию предприятий по правовому статусу; категории технологических способов производства; принципы и методы нормирования и оплаты труда; методы разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений; - основы российской правовой системы и законодательства, организации и функционирования судебных и иных правоприменительных и правоохранительных органов, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде; права и обязанности гражданина; - основы трудового законодательства. <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде, 			
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.1				
	<ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности и формы регуляции социального поведения, права и свободы человека и гражданина при разработке социальных проектов; - использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав; - реализовывать права и свободы человека и гражданина в различных сферах жизнедеятельности; -использовать иностранный язык для получения информации из зарубежных источников; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами управления первичными производственными подразделениями; методами разработки производственных программ и сменносуточных плановых заданий участкам производства и анализа их выполнения; - основами хозяйственного права, - иностранным языком на уровне профессионального общения. 			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			

Учебный цикл С.2 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудо-емкость (Зачетные единицы)*)	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Код формируемых компетенций
	Математический и естественнонаучный цикл	105-115		
С.2	Базовая часть	95-105		
	В результате изучения базовой части цикла студент должен:		Математика Информатика	ОК-1, ОК-5,

Продолжение цикла С.2

<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики, математических методов решения профессиональных задач; - технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации, один из языков программирования высокого уровня; - законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей, законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле, законы электромагнитной индукции, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, строение ядра, классификацию элементарных частиц; - электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов 		<p>Физика Экология Общая и неорганическая химия Органическая химия Физическая химия Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Коллоидная химия</p>	<p>ОК-10, ОК-12, ПК-1-8, ПК-12, ПК-15-17</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

Продолжение цикла С.2

<p>и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений; - основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа; - начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы статистической термодинамики, методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем; - уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа; - основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойств дисперсных систем; - факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания 			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.2

<p>антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития;</p> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; - работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения; - решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; - выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, использовать основные химические законы, 			
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.2

<p>термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа; - выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений; - прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; определять направленность процесса в заданных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах, определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса; - проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем; - осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами построения математической модели типовых 			
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.2

<p>профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами включая приемы антивирусной защиты; - методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента; -теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений; - экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений; - методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов; - навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема, констант равновесия химических реакций при заданной температуре, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; -навыками расчета термодинамических величин статистическими методами; - навыками определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента; 			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.2				
	- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости;			
	- методами экономической оценки экологического ущерба от деятельности предприятия.			
	Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)			

учебный цикл С.3 таблицы 2 пункта 6.1 изложить в следующей редакции:

Код	Учебные циклы и проектируемые результаты их освоения	Трудо-емкость (Зачетные единицы)*	Перечень дисциплин для разработки примерных программ, учебников и учебных пособий	Код формируемых компетенций
	Профессиональный цикл	120-130		
С.3	Базовая (общепрофессиональная) часть	100-110		
	В результате изучения базовой части цикла студент должен: знать: - способы отображения пространственных форм на плоскости; правила и условности при выполнении чертежей; - базовые понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей оборудования химической промышленности; - основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов, принципы работы электромагнитных устройств,		Инженерная графика Механика Процессы и аппараты химической технологии Электротехника и промышленная электроника Системы управления химико-технологическими процессами Общая химическая технология Химические реакторы Безопасность жизнедеятельности Материаловедение Моделирование химико-	ОК-1, ОК-5, ОК-9, ОК-10, ОК-12, ОК-13, ПК-1-16, ПК-19-26

Продолжение цикла С.3

<p>трансформаторов, электрических машин, источников электроэнергии, основы промышленной электроники;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы безопасности жизнедеятельности; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов; - основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; методы расчета тепло- и массообменной аппаратуры, методы построения эмпирических(статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов, методы идентификации математических описаний на основе экспериментальных данных; - методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и (или) физико-химических моделей - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства; - общие закономерности химических процессов; - основные химические производства, - основы теории процесса в химическом реакторе, методологию исследования взаимодействия процессов 		<p>технологических процессов</p> <p>Радиохимия</p> <p>Ядерная физика и дозиметрия</p> <p>Основы радиационной безопасности</p> <p>Химия и технология материалов современной энергетики</p> <p>Методы аналитического контроля в производстве материалов современной энергетики</p> <p>Законодательство в области использования ядерной энергии</p> <p>Экономика ядерной отрасли</p> <p>Структура ядерного топливного цикла</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Продолжение цикла С.3

<p>химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической технологии;</p> <p>- основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров;</p> <p>- материалы, используемые в химической технологии, их основные характеристики, методы защиты от коррозии, особенности нержавеющей сталей, реакторные материалы, понятие о радиационной устойчивости материалов;</p> <p>- основные свойства ядер и теорию их устойчивости, закон радиоактивного распада, радиоактивные семейства, методы расчета активности в семействах, особенности альфа- и бета-распада, испускание гамма-квантов, основные ядерные реакции на нейтронах, заряженных частицах и гамма-квантах, процессы деления ядер и конструкцию ядерного реактора, методы управления ядерным реактором, процессы образования продуктов деления и трансурановых элементов, процессы взаимодействия тяжелых заряженных частиц и электронов с веществом, тормозные и радиационные потери энергии, взаимодействие гамма-квантов с веществом,</p>			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3

<p>методы регистрации излучений, основные типы детекторов и их свойства, методы дозиметрии альфа-, бета- и гамма-излучения, «Нормы радиационной безопасности»;</p> <p>- основные типы энергетических реакторов и структуру атомной энергетики, ЯТЦ и его основные стадии: сырьевая часть, рафинирование урана, обогащение, производство тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ), работа АЭС, переработка ОЯТ, обращение с радиоактивными отходами; редкие металлы в атомной энергетике, проблемы защиты окружающей среды в атомной энергетике;</p> <p>- особенности поведения радионуклидов в растворах больших разведений, изотопные, специфические и неспецифические носители и области их применения, особенности реакций изотопного обмена, возможности образования радиоколлоидов;</p> <p>- особенности аналитического контроля в отрасли, стандартные физико-химические методы анализа в отрасли – оптические, электрохимические и хроматографические; специфические методы анализа – радиометрические, альфа- и гамма-спектрометрические, масс-спектрометрические; способы оценки погрешности методов; методы исследования: инфракрасная (ИК), электропарамагнитно резонансная (ЭПР) и ядерно-магнитно резонансная (ЯМР) спектроскопия;</p> <p>- особенности химии урана, тория, продуктов их распада, плутония, нептуния, америция и кюрия; методы выделения урана из сырья и его рафинирования, свойства оксидного топлива, методы разделения урана, плутония,</p>			
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3

<p>нептуния, америция, кюрия и продуктов деления, методы переработки ОЯТ, обращение с радиоактивными отходами, методы оценки ядерной и радиационной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы обеспечения радиационной безопасности населения; - методы получения циркония, ниобия, лития, бора и бериллия из сырья, методы разделения изотопов легких элементов, методы выделения радионуклидов из высокоактивных отходов; - законы РФ по использованию атомной энергии, радиационной безопасности и обращению с радиоактивными отходами; нормативные акты, определяющие дозовую нагрузку на персонал и население и регламентирующие правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения; лицензирование работ, ответственность за несоблюдение нормативных документов; - тенденции в себестоимости электроэнергии, полученной на электростанциях разных типов; стоимость урана, циркония и других ядерных материалов и изделий из них; стоимость переработки ОЯТ и захоронения РАО; вклад различных факторов в себестоимость электроэнергии на АЭС. <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов, использовать средства компьютерной графики для изготовления чертежей; - выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагружения, а также простейшие 			
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3

<p>кинематические расчеты движущихся элементов этого оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче, проводить электрические измерения; - проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; - определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса; - применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации параметров и оптимизации процессов химической технологии; - рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства; - произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе, технологическую эффективность - определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; - выбирать конкретные типы 			
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3

<p>приборов для диагностики химико-технологического процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить расчет изменения активности радионуклидов со временем, расчет активности продуктов ядерных реакций, пробега альфа- и бета-частиц, оценивать дозовую нагрузку в различных условиях; - использовать действующие российские «Нормы радиационной безопасности» и другие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности; - рассчитывать коэффициенты распределения при сокристаллизации, ионном обмене или жидкостной экстракции и характеристики процессов ионного обмена; - предотвращать адсорбцию радионуклидов на поверхности посуды и фильтров; применять метод радиоактивных индикаторов для решения задач естественных наук; - применять стандартные и специфические методы физико-химического анализа для решения практических задач; - рассчитывать активности продуктов распада при распаде радионуклидов трансурановых элементов; использовать различия в химии урана, нептуния, плутония, америция и кюрия для разделения их радионуклидов; оценивать радиационную безопасность по содержанию радионуклидов в воздухе и жидкостях; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способами и приемами изображения предметов на плоскости, одной из графических систем; - методами механики применительно к расчетам 			
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3

<p>процессов химической технологии; методами поверочных расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования; навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета электрических цепей; методами проведения электрических измерений; - приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим; - методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов; - методами анализа эффективности работы химических производств; - методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей, методами выбора химических реакторов; - методами управления и регулирования химико-технологических процессов; - методами безопасного проведения работ с радионуклидами в открытом виде в лаборатории 3 класса; -- методами проведения радиометрических и дозиметрических измерений и навыками корректной обработки их результатов; - стандартными и специфическими методами физико-химического анализа материалов современной энергетики; - методами выбора рационального способа снижения воздействия на 			
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3				
	<p>окружающую среду;</p> <p>- методами оценки радиационной безопасности и расчета дозовой нагрузки на население.</p>			
	<p><i>Специализация № 1</i> <i>«Химическая технология материалов ЯТЦ»</i></p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <p>- особенности химического поведения Li, Be, редкоземельных элементов (РЗЭ), Ti, Zr, Hf, Nb, Ta, Mo, W, Re, U, Th; основные минеральные источники этих металлов, основные способы обогащения руд и характеристики концентратов, особенности и характеристики процессов, применяемых в технологии редких металлов, способы производства материалов (соединений, металлов и сплавов);</p> <p>- химию и основные способы производства порошков и гранул оксидов, карбидов, нитридов и других соединений урана, плутония, тория, применяемых для изготовления керамического топлива, способы производства таблетированного, виброуплотненного, дисперсного, гранулированного, шарового и других видов керамического топлива, конструкции твэлов и тепловыделяющих сборок;</p> <p>- основные типы и принципы работы оборудования в производстве редких металлов, принципы создания каскадов, замкнутых схем;</p> <p>- основы проектирования производств редких металлов;</p> <p>- принципы создания замкнутого ядерного топливного цикла, возможные способы переработки ОЯТ (воднохимические – ПУРЭКС процесс, газофторидные</p>		<p>Химия и технология редких металлов современной энергетики</p> <p>Технология керамического топлива.</p> <p>Оборудование производств редких металлов.</p> <p>Проектирование производств редких металлов</p> <p>Переработка ОЯТ.</p>	<p>ПСК-1.1 –</p> <p>ПСК-1.2</p>

Продолжение цикла С.3

<p>и др.), основные стадии, недостатки и преимущества, возможные пути совершенствования применяемых способов переработки;</p> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать подходящий состав и способ производства топливных элементов, - осуществлять практическое производство исходных компонентов керамического топлива, топливных таблеток и других видов топлива, переработку бракованных изделий; - осуществлять подбор необходимого оборудования по специфике его работы и производительности, создавать технологические схемы, осуществлять минимизацию расходов энергии и сырья; - проектировать реально действующие производства (отделения, участки), определять место проектируемого участка в общей цеховой схеме, учитывать потери и выход производства, определять списочный состав работников, режим работы производства; - уметь выбрать способ переработки различных видов ОЯТ, предусмотреть минимизацию рисков, осуществлять руководство практической работой отделения радиохимического предприятия; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - необходимыми знаниями особенностей химического поведения редких металлов и основами применяемых в их производстве технологических процессов для их практического применения, для организации и планирования НИР и ОКР; - способами производства керамического топлива; 			
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Продолжение цикла С.3			
	<p><i>Специализация № 2</i> <i>«Технология разделения и применение изотопов»</i></p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы и формальную кинетику реакций изотопного обмена; - физико-химические методы анализа изотопных смесей, - основные понятия теории разделения изотопных смесей, - каскады из разделительных элементов, их виды и методы их расчета; -технологические процессы разделения изотопов легких элементов физико-химическими и физическими методами; -массообменные и гидродинамические характеристики процесса изотопного обмена в противоточных колоннах с различными видами насадок, - методы расчета нестационарного состояния разделительных установок; - основами проектирования изотопных производств, - методы моделирования и оптимизации процессов разделения изотопов; - направления и методы использования изотопов в научных исследованиях, медицине, биохимии, геологии; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экспериментально определять величину коэффициента разделения, проводить квантово-статистический его расчет; - экспериментально определять массообменные и гидродинамические характеристики процесса разделения в колоннах, рассчитывать размеры 	<p>Термодинамика и кинетика реакций изотопного обмена</p> <p>Основы процессов тонкого разделения смесей</p> <p>Физико-химические методы анализа изотопов</p> <p>Технология физико-химических процессов разделения изотопов</p> <p>Физические методы разделения изотопов</p> <p>Основы проектирования изотопных производств</p> <p>Применение изотопов</p>	<p>ПСК-2.1 – ПСК-2.2</p>

Продолжение цикла С.3			
<p>разделительной аппаратуры и разрабатывать технологические схемы установок;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать математическую модель процесса разделения и проводить ее анализ, - использовать изотопы для решения конкретных задач; <p><u>владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения процессов разделения изотопов, их технологического и аналитического контроля 			
<p><i>Специализация № 3</i> <i>«Технология теплоносителей и радиоэкология ядерных энергетических установок»</i></p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен</p> <p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкционные особенности и режимы работы блоков ВВЭР, РБМК и БН, источники и допустимые пределы радионуклидных загрязнений теплоносителей; - водно-химические режимы и характеристики основных систем спецводоочистки, методы очистки натриевого теплоносителя и защитного газа; - способы очистки газовых выбросов и жидких отходов АЭС; - способы проведения демонтажа реакторного блока и характеристики, образующихся при этом РАО; - характеристики основного оборудования АЭС: реактора, парогенератора, барабан-сепаратора, ионитных фильтров, выпарных аппаратов; - трофическую структуру экосистем, радиационную устойчивость живых организмов, модели миграции радионуклидов в окружающей среде, методы и объекты радиационного контроля, методы определения 		<p>Технология теплоносителей ЯЭУ и защита окружающей среды</p> <p>Оборудование и основы проектирования</p> <p>Основы радиоэкологии</p>	<p>ПСК-3.1 – ПСК-3.2</p>

Продолжение цикла С.3			
<p>радионуклидов в объектах окружающей среды;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать «Нормы радиационной безопасности» для оценки радиационной обстановки; - рассчитывать образование радионуклидов в реакторе, определять радионуклиды цезия-137, стронция-90 и др. в воде, почве и некоторых других объектах окружающей среды; - рассчитывать производительность и подбирать выпарные аппараты, ионитные фильтры и другое оборудование по каталогам; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами составления моделей миграции радионуклидов в окружающей среде, методами расчета удельной активности и ее погрешности. 			
<p><i>Специализация № 4</i> <i>«Химическая технология наноматериалов для ядерной энергетики»</i></p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – классификацию, основы строения и методы получения различных наноматериалов, проявления и причины размерных эффектов; – свойства углеродных нанотрубок, классификацию и свойства материалов, содержащих углеродные нанотрубки; - методы получения композиционных материалов для ядерной энергетики на основе нанотрубок; - методы обращения с композиционными материалами ядерной энергетики на основе нанотрубок; 		<p>Химия и технология редких металлов современной энергетики</p> <p>Оборудование производств редких металлов</p> <p>Проектирование производств редких металлов</p> <p>Неорганические наноматериалы</p> <p>Технология композиционных материалов ядерной энергетики на основе углеродных нанотрубок</p>	<p>ПСК-4.1 – ПСК-4.2</p>

Продолжение цикла С.3			
<p>уметь: – выбрать материал для того или иного применения в ядерной технологии и способ его получения; - выбрать композиционный материал для того или иного применения в ядерной технологии и способ его получения;</p> <p>владеть: – основами методов синтеза наноматериалов на основе радиоактивных и редких элементов; – основными методами получения углеродных нанотрубок и материалов, содержащих углеродные нанотрубки.</p>			
<p><i>Специализация № 5 «Радиационная химия и радиационное материаловедение»</i> С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать: - элементарные процессы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом, образование продуктов радиолиза, радиационно-химические процессы в воде, органических веществах и других материалах; - методы описания кинетики радикальных и цепных реакций, причины обрыва цепи; - радиационную устойчивость различных материалов, методы повышения радиационной устойчивости и возможности использования радиационных протекторов; - промышленные радиационно-химические процессы, радиационно-химические установки, ускорители электронов, методы расчета защиты для различных условий; - физико-химические методы изучения радиационно-химических процессов;</p>		<p>Радиационная химия Радиационные процессы и аппараты Релаксационные методы исследования радиационно-химических процессов</p>	<p>ПСК-5.1 – ПСК-5.3</p>

Продолжение цикла С.3			
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и проводить радиационно-химические исследования, проводить дозиметрию при облучении образцов, определять концентрации продуктов радиолиза и рассчитывать радиационно-химический выход по экспериментальным данным, устанавливать механизмы радиационно-химических реакций, выбирать радиационные протекторы; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физико-химическими методами исследования радиационно-химических реакций, методами расчета дозы облучения. 			
<p><i>Специализация № 6 «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии»</i></p> <p>С целью получения данной специализации при изучения базовой части цикла обучающийся должен:</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объекты и методы проведения радиационного мониторинга, методы определения активности излучателей различных видов, методы отбора проб и их озоления, общую схему радиохимического анализа; - основные задачи обращения с радиоактивными отходами, действующие санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО), порядок сбора, складирования, упаковки и транспортирования РАО, методы переработки РАО низкой и средней активности, особенности высокоактивных отходов (ВАО) и их радионуклидный состав, технологические процессы получения кондиционированных РАО; - мероприятия по охране окружающей среды и 		<p>Радиационный мониторинг и расчет дозовой нагрузки на критическую группу населения</p> <p>Методы сбора, транспортировки, переработки и хранения радиоактивных отходов</p> <p>Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения</p>	<p>ПСК-6.1 – ПСК-6.2</p>

Продолжение цикла С.3

<p>радиационной безопасности при переработке РАО, способы временного и постоянного захоронения кондиционированных РАО</p> <p>уметь:</p> <p>проводить отбор и радиохимический анализ проб, определять активность различных радионуклидов в различных объектах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять критическую группу населения и рассчитывать для нее дозовую нагрузку; - рассчитывать изменение активности радионуклидов в РАО в зависимости от времени; - изготавливать в лабораторных условиях матрицы различной природы и определять скорости выщелачивания радионуклидов из них, рассчитывать время сохранности матриц различной природы в приземном хранении, рассчитывать дозовую нагрузку на население вследствие создания хранилища РАО; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения активности радионуклидов в различных объектах, методами оценки радиационной опасности в различных ситуациях, методами оценки погрешности расчетных величин эффективных доз для отдельных лиц. 			
<p>Вариативная часть (знания, умения, навыки определяются ООП вуза)</p>			