	Министерство образования и науки Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ Н.Ю.Бабанов
« ____ » _____ 2015 г

Кафедра «Нанотехнология и биотехнология»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2

**«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЧИСТЫХ
ВЕЩЕСТВ»**

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Физическая химия
(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ» для аспирантов направления подготовки 04.06.01 Химические науки/авт. В.М. Воротынцев – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 16 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания элективной дисциплины (модуля) «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 04.06.01 «Химические науки».

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 869.

2. Паспорт научной специальности 02.00.04 «Физическая химия», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.

3. Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 02.00.04 «Физическая химия», утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов» (в соответствии с письмом Минобрнауки России от 12.07.2011 № СИ-754/04 «О кандидатских экзаменах» - если специальность в номенклатуре поменялась);


4. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Автор _____ В.М. Воротынцев
(подпись)

_____ 2015 г.


© Воротынцев В.М., 2015

© ФГБОУВПО НГТУ, 2015

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	5
4	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	6
4.1	Структура дисциплины (модуля).....	6
4.2	Содержание дисциплины (модуля).....	6
4.2.1	Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	6
4.2.2	Содержание разделов дисциплины (модуля).....	7
4.3	Практические занятия (семинары).....	7
4.4	Лабораторные работы.....	7
4.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	8
5	Образовательные технологии.....	8
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	8
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	10
7.1	Основная литература.....	10
7.2	Дополнительная литература.....	11
7.3	Периодические издания.....	11
7.4	Интернет-ресурсы.....	12
7.5	Нормативные документы.....	12
7.6	Методические указания к практическим занятиям.....	12
7.7	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	13
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	15
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	16

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций в области основных процессов: химических, дистилляционных, кристаллизационных и мембранных методах получения высокочистых веществ, развитие представлений о принципе устройства и действия типовых аппаратов и машин, о методах расчета процессов, аппаратов и машин; изучение представлений об общности основных типовых процессов получения высокочистых веществ, аналогии внешне различных процессов и аппаратов, применяемых в различных отраслях промышленности.

Задачи:

- формирование у аспиранта навыков и умений для контроля рабочих параметров оборудования при производстве высокочистых веществ и изделий микроэлектроники;
- изучение основных видов оборудования, применяемого при получении высокочистых веществ и теоретических основ глубокой очистки веществ для проведения их расчета.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) « Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ» относится к группе элективных дисциплин вариативной части Блока 1 Программы. Шифр дисциплины - Б1.В.ДВ.2.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет).

На «входе» магистрант должен иметь базовые *знания* математических, естественнонаучных дисциплин, *уметь* применять методы и результаты математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, компьютерного программирования; обладать готовностью к сбору данных, изучению, анализу и обобщению научно-технической информации по тематике исследования.

Дисциплина «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ» является предшествующей для освоения обязательной вариативной дисциплины «Физическая химия», направленной на сдачу кандидатского экзамена, проведения научных исследований, подготовки научного доклада о результатах выполненной НКР (диссертации).



Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
			Зачетные единицы	Часы			
				Общая	В том числе		
		Аудиторная	СРО				
Б1.В.ДВ.1	Вариативная часть	4	5	180	24	156	Зачет
ИТОГО			5	180	24	156	Зачет

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Область профессиональной деятельности выпускников:

– сферы науки, наукоемких технологий и химического образования, охватывающие совокупность задач теоретической и прикладной химии (в соответствии с направленностью подготовки), а также смежных естественнонаучных дисциплин.


Объекты профессиональной деятельности:

– новые вещества, химические процессы и общие закономерности их протекания, научные задачи междисциплинарного характера.

Дисциплина «Специальные вопросы химии и химической технологии» направлена на освоение следующих **видов профессиональной деятельности:**

- научно-исследовательская деятельность в области химии и смежных наук;
- преподавательская деятельность в области химии и смежных наук.

№ пп.	Формируемые компетенции	Номер/ индекс компетенции
1	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физической химии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ПК-2

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-2	знать: методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физической химии
	У ¹ (ПК-2)-2	уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физической химии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
	В ¹ (ПК-2)-2	владеть навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области физической химии

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).


4.1 Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ	180	24	13	-	13	-	156	Зачет

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)	Шифр результата обучения
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР		
1	Характеристика высокочистых веществ	4	-	4		52	З ¹ (ПК-2)-2
2	Химические методы получения высокочистых веществ	4	-	4		52	З ¹ (ПК-2)-2 У ¹ (ПК-2)-2
3	Дистилляционные методы получения высокочистых веществ. Безотборный режим при ректификации.	4	-	4		52	В ¹ (ПК-2)-2
ИТОГО:		12	-	12		156	

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)


№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма проведения занятий
1	2	3	4
1	Характеристика высокочистых веществ	Классификация высокочистых веществ, области применения в микроэлектронике, основные классы примесей, их влияние на качество ИЭТ.	Лекции, практические занятия
2	Химические методы получения высокочистых веществ	Очистка веществ химическими методами, химические транспортные реакции. Основные классы летучих веществ, получение силана.	Лекции, практические занятия
3	Дистилляционные методы получения высокочистых веществ. Безотборный режим при ректификации.	Глубокая очистка веществ методом простой дистилляции, уравнение Релея. Ректификация при глубокой очистке веществ. Принципы ректификации. Характеристики ректификационной колонны. Основные типы и конструкции ректификационных колонн. Виды насадок. Кинетика процесса ректификации на насадочных колоннах. Зависимость эффективности ректификационной колонны от скорости движения потоков пара или жидкости. Фактор разделения ректификационной колонны в стационарном состоянии и безотборном режиме. Выражение для ВЭТТ и ВЕП ректификационной колонны.	Лекции, практические занятия

4.3 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
1	2	3	4
1	1	Определение предельных возможностей химических методов	4
2	2	Нахождение степени разделения при релеевской дистилляции	4
3	3	Определение эффективности тарельчатой ректификационной колонны	4
ИТОГО:			12

4.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ» составляет 156 часов.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к практическим работам;
- готовится к зачету.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Источники примесей в высокочистых веществах.	52
2	Селективность реакции синтеза.	52
3	Расчет массообменных характеристик разделительной секции ректификационной колонны, фактор разделения в стационарном состоянии и безотборном режиме.	52
ИТОГО:		156

5 Образовательные технологии


При освоении дисциплины «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции, практические занятия);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),
- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается зачет.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

Образцы оценочных средств

для проведения текущего контроля в виде тестов

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: Классификация высокочистых веществ.

Вопрос 2: Области применения в микроэлектронике.

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Очистка веществ химическими методами, химические транспортные реакции.

Вопрос 2: Основные классы летучих веществ, получение силана.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Глубокая очистка веществ методом простой дистилляции, уравнение Релея.

Вопрос 2: Ректификация при глубокой очистке веществ.

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (зачет)

Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ПК2	З ¹ (ПК-2)-2	1	1. Классификация высокочистых веществ.
		2	2. Очистка веществ химическими методами, химические транспортные реакции.


Оценивание «деятельностных» составляющих компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ПК-2	У ¹ (ПК-2)-2	2	1. Основные классы летучих веществ, получение силана.
	В ¹ (ПК-2)-2	3	2. Фактор разделения ректификационной колонны в стационарном состоянии и безотборном режиме

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Категории «знать», «уметь», «владеть» применяются в следующих значениях:

«**знать**» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

«**уметь**» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«**владеть**» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Интегральный уровень сформированности компетенции определяется по следующим критериям:

- пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «знаниевой» составляющей компетенции по теме:

- полный ответ на вопрос – 5 баллов;
- неполный ответ – 3 балла;
- неполученный ответ – 0 баллов;

проверка уровня сформированности «деятельностных» составляющих компетенции, позволяющих оценить уровень умений и навыков, применить полученные знания при решении конкретных вопросов (задач) по теме:

- полный ответ на вопрос – 6 баллов;
- неполный ответ – 3-5 баллов;
- неполученный ответ – 0-2 баллов.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	Касаткин А.Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии	М.: Альянс, 2008	Учебник для ВУЗов	50
2	Воротынцев	Наночастицы в двухфаз-	М.:	Научное издание	10



	В.М.	ных системах	Издательство «Известия», 2010		на кафедре ФТМКЭТ
3	Касаткин А.Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии	М.: Альянс, 2008	Учебник для ВУЗов	50

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1	Воротынцев В.М.	Наночастицы в двухфазных системах	М.: Издательство «Известия», 2010	Научное издание	10 на кафедре ФТМКЭТ
2	Воротынцев В.М., Перевощиков В.А., Скупов В.Д.	Базовые технологии микро- и нанoeлектроники: учебн. пособие	Нижний Новгород.: НГТУ, 2006	Учебное пособие для студентов ВУ- Зов	85
3	Игнатович Э	Химическая техника. Процессы и аппараты	М.: Техно- сфера, 2007	Учебное пособие для студентов ВТУЗов	8

7.3 Периодические издания

- Журнал органической химии
- Химия гетероциклических соединений
- Журнал общей химии
- Журнал структурной химии
- Известия вузов. Химия и химическая технология.
- Журнал прикладной химии
- Известия Академии наук. Серия химическая.
- Неорганический материалы
- Journal Organic Chemistry
- Journal American Chemical Society
- International Journal of Quantum Chemistry
- Applied catalysis B. Environmental
- Journal of American chemical society
- RSC Advances
- RSC Catalysis Science & Technologies
- Journal of membrane science



- Plasma chemistry & plasma processing

7.4 Интернет-ресурсы

- Сайты Американского химического общества (www.pubs.acs.org) и Королевского химического общества (www.rsc.org),
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» (<http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=toht>)
-
- Журнал «Физической химии» <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=fizkhim>
-
- Журнал «Неорганические материалы» (<http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=neorgmat>)
- Издательский центр «Академия» <http://www.academia-moscow.ru/>
- Издательский дом «Альянс» <http://www.aliantsbook.ru>
- Издательство и торговый дом «БИНОМ. Лаборатория знаний» <http://www.lbz.ru>, <http://tdbinom.narod.ru>
- Издательство «Книжный дом «Университет» <http://www.kdu.ru>
- Издательство «Высшая школа» <http://www.vshkola.ru/p12aa1.html>
- Издательство «Научные основы и технологии» www.ft-publishing.ru
- <http://www.edu.ru/> Российское образование. Федеральный портал
- <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/org.htm/> Химический факультет МГУ: лекции, практические занятия, методические указания
- <http://www.scopus.com> База цитирований
- <http://www.webofscience.com> База цитирований
- <http://www.rfbr.ru> Российский фонд фундаментальных исследований
- <http://www.rscf.ru> Российский научный фонд
- <http://www.elibrary.ru> Научная электронная библиотека
-

7.5 Нормативные документы

- ГОСТ Р 56345-2015 Продукты химические органические.
- ГОСТ 32433-2013 Методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды.

7.6 Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям аспирант изучает рекомендованную литературу, знакомится с публикациями в периодических изданиях, использует интернет-ресурсы, и материалы лекций. Качество подготовки к практическим занятиям контролируется преподавателем во время проведения занятий.



7.7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные и практические занятия – научно-исследовательская лаборатория анализа веществ а. 1221, научно-исследовательская лаборатория а. 1334, Лаборатория процессов и аппаратов а.1025	Мультимедийные средства: проекторы, настенные экраны, ноутбуки. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с. Спектрофотометр ИК-Фурье, Shimadzu IRAffinity-1 - проведение ИК-Фурье исследований в газовой кювете PIKE 22 метра с возможностью прогрева реакционной зоны до 250 град С, для установления взаимодействия различных смесей хлоридов кремния в паровой фазе (анализ газовых потоков). Газовый хромато-масс-спектрометр, Shimadzu GCMS-QP2010Plus – проведение количественного и качественного анализа с идентификацией основных компонентов и примесей хлорсиланов и других опасных газов на капиллярной колонке с большой толщиной неподвижной фазы для анализа агрессивных веществ с пределом обнаружения 10^{-5} об. % по исследуемым веществам. 3) Спектрофотометр ИК-Фурье, Shimadzu IRAffinity-1 - проведение ИК-Фурье исследований в газовой кювете PIKE 22 метра с возможностью прогрева реакционной зоны до 250 град С, для установления взаимодействия различных смесей хлоридов кремния в паровой фазе (анализ газовых потоков). Газовый хромато-масс-спектрометр, Shimadzu GCMS-QP2010Plus - проведение количественного и качественного анализа с идентификацией основных компонентов и	- Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - MSOffice 2007 лиц №43847744 (бес-срочная) - MS Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017). - MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 безсрочно) - Visual Studio 2008 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - Dr.Web (срок лиц.2016-02-29 – 2017-04-27) - Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН»); - Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИН-ФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О).




НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»**

	примесей хлорсиланов и других опасных газов на капиллярной колонке с большой толщиной неподвижной фазы для анализа агрессивных веществ с пределом обнаружения 10^{-5} об. % по исследуемым веществам.	
Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 Компьютерный класс ИВЦ а6251	35 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.	

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки 04.06.01 Химические науки

Направленность (профиль): Физическая химия

Дисциплина: Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ

Форма обучения: очная

Учебный год 2015 - 2016

РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Нанотехнология и биотехнология»

протокол № _____ от "___" _____ 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой «Нанотехнология и биотехнология»


д.х.н., профессор В.М. Воротынцев
подпись расшифровка подписи дата

Автор:
д.х.н., профессор В.М. Воротынцев
подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета подготовки специалистов высшей квалификации

д.т.н., доц. Соснина Е.Н.
личная подпись расшифровка подписи дата

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Специальные процессы и аппараты получения высокочистых веществ»

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата