

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АПАТИТСКИЙ ФИЛИАЛ

УТВЕРЖДАЮ
Директор АФ ФГБОУ ВО «МГТУ»
к.г.-м.н., доцент И.В. Чикирёв



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.03.ДВ.04.02 Моделирование химических процессов
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия
код и наименование направления подготовки (специальности)

Неорганическая химия и химия координационных соединений
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки бакалавр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра - разработчик: химии и строительного материаловедения
название кафедры - разработчика рабочей программы

Апатиты
2019

Лист согласования

1. Разработчик(и)

доцент
должность

химии и СМ
кафедра


подпись

А.В. СОЛОВЬЕВ
И.О. Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
химии и строительного материаловедения
название кафедры

"28" июня 2019 г. протокол № 11.
дата

И.о. заведующего кафедры – разработчика

"28" июня 2019 г.


подпись

А.И. Николаев

дата

подпись

И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений

к рабочей программе по дисциплине Б1.В.03.ДВ.04.02 Моделирование химических процессов, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 04.03.01 Химия, направленности (профилю) Неорганическая химия и химия координационных соединений. 2019 года начала подготовки.

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1				
2				
3				

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б.1.В.03.ДВ.04.02	Моделирование химических процессов	<p>Цель дисциплины –</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучение методам компьютерного моделирования процессов химической технологии. - формирование у студентов основ мышления в области химической технологии, раскрытие взаимосвязи между химией, технологией и аппаратным оформлением технологического процесса, формирование навыков создания аппаратно-технологических схем. <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучение проблем и закономерностей перехода от лабораторных процессов и моделей к промышленным процессам и аппаратам; - формирование практических навыков решения конкретных технических задач и умения проектировать типовые технологические схемы химико-технологических процессов. <p><u>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</u></p> <p><i>Знать:</i> основы применения численных методов для решения физико-химических задач моделирования систем и процессов;</p> <p><i>Уметь:</i> использовать специализированное ПО (MathCAD, MS Excel) для решения физико-химических задач и задач обработки данных химического эксперимента;</p> <ul style="list-style-type: none"> - представлять полученные экспериментальные данные в виде отчетов, графиков и т.д. - владеть компьютерными технологиями обработки экспериментальных данных, пользоваться средствами электронной почты для делового общения; - определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения; - понимать принципы работы современной научной аппаратуры; <p><i>Владеть:</i> современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов при проведении научных исследований</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплексом умений и навыков выбора метода решения конкретной задачи научного исследования и его реализации. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Основные принципы моделирования химических процессов. Построение эмпирических моделей. Формулировка задачи аппроксимации для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов. Нормальный закон распределения для векторных случайных величин. Линейный регрессионный анализ. Основные положения теории планирования экспериментов: полный факторный эксперимент. Математическое моделирование химико-технологических процессов. Методы численного (приближенного) решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений различных порядков. Математическое моделирование нестационарных процессов. Математическое моделирование процессов в стационарном состоянии. Оптимизация химико-технологических процессов.</p> <p><i>Реализуемые компетенции</i> ПК-2-т; ПК-3-т</p> <p><i>Формы отчетности</i> Семестр 8 – зачет, 2 контрольные работы</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 17 июля 2017 года, № 671, учебного плана в составе ОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профилю «Неорганическая химия и химия координационных соединений».

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля). «Моделирование химических процессов»

Целью дисциплины (модуля) «Моделирование химических процессов» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления 04.03.01 Химия, что предполагает освоение обучающимися теоретических знаний в области химической технологии, раскрытие взаимосвязи между химией, технологией и аппаратурным оформлением технологического процесса, формирование навыков создания аппаратурно-технологических схем.

Задачи дисциплины (модуля):

- изучение проблем и закономерностей перехода от лабораторных процессов и моделей к промышленным процессам и аппаратам;
- формирование практических навыков решения конкретных технических задач и умения проектировать типовые технологические схемы химико-технологических процессов.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Моделирование химических процессов»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия:

ПК-2-г - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции

ПК-3-г - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания

Результаты формирования компетенций и планируемые результаты обучения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1.	ПК-2-г - Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины и компетенция реализуется полностью	Знать: 1. Операционное исчисление. 2. Российскую систему патентной информации. 3. Зарубежные базы данных и поисковые системы. Уметь: 1. Создавать 2D, 3D и полярные графики. 2. Пользоваться греческим алфавитом как в уравнениях, так и в тексте.

	продукции		<p>Владеть: Инженерными приложениями и инструментами моделирования такими, как Pro/ENGINEER, Excel.</p> <p>Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части: ПК-2-т-1. Выполняет стандартные операции на высокотехнологическом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства ПК-2-т-2. Составляет протоколы испытаний, паспорта химической продукции, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>
3.	ПК-3-т - Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины и компетенция реализуется полностью	<p>Знать: - Mathcad и Autocad, Уметь: - работать с КОМПАС-3D и <u>AutoCAD</u> Владеть: - навыками научно-конструкторские работы.</p> <p>Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части: ПК-3-т-1. Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных) ПК-3-т-2. Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3* – Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Виды учебной нагрузки, часов	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			
	Номер семестра обучения			Всего Часов
7	8			
Лекции	-	38	-	38
Практические занятия	-	37	-	37

* Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

Лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа	-	33	-	33
Подготовка и сдача экзамена	-	-	-	-
Всего часов по дисциплине	-	108	-	108

Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	-	-	-	-
Зачет / зачет с оценкой	-	+/-	-	+/-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Количество РГЗ	-	-	-	-
Количество контрольных работ	-	2	-	2
Количество рефератов	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-

5. Содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 4* – Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
		Очная форма			
		Объем работы в часах			
		Лекции	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
1	1. Введение				
2	1.1. Основные принципы моделирования химических процессов.	1	1		1
3	1.2. Иерархическая структура химических производств и их математических моделей.	1	1		1
4	2. Построение эмпирических моделей				
5	2.1. Формулировка задачи аппроксимации для описания экспериментальных зависимостей и получения эмпирических моделей процессов.	2	2		1
6	2.2. Нормальный закон распределения для векторных случайных величин и определение их числовых характеристик.	1	1		1
7	2.3. Линейный регрессионный анализ для построения эмпирических моделей на основе данных пассивного эксперимента.	2	2		2
8	2.4. Основные положения теории планирования экспериментов: полный факторный эксперимент (ПФЭ) и обработка его результатов.	2	2		2
9	2.5. Активный эксперимент в почве	2	2		2

* Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

	стационарной области в окрестности экстремума функции отклика.				
10	3. Математическое моделирование химико-технологических процессов.				
11	3.1. Этапы математического моделирования.	3	3		3
12	3.2. Разработка математического описания процессов.	1	1		1
13	3.3. Математическое моделирование простых гидравлических систем.	1	1		1
14	3.4. Математическое моделирование теплообменников с мешалкой и змеевиковых теплообменников в стационарном состоянии.	2	2		2
15	3.5. Математическое моделирование прямоточных и противоточных трубчатых теплообменников.	2	2		1
16	3.6. Математическое моделирование стационарных процессов в реакторах с мешалкой с помощью систем конечных уравнений.	2	2		2
17	3.7. Математическое моделирование нестационарных процессов в реакторах с мешалкой с помощью систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	1	1		1
18	3.8. Явные методы численного (приближенного) решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений различных порядков.	1	1		1
19	3.9. неявные методы численного (приближенного) решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	2		2
20	3.10. Математическое моделирование трубчатого реактора в стационарном состоянии с прямоточным движением теплоносителя и с «ясной кинетической схемой реакции».	2	2		2
21	3.11. Математическое моделирование трубчатого реактора в стационарном состоянии с противоточным движением теплоносителя и сложной кинетической схемой реакции.	2	2		2

22	3.12. Математическое моделирование нестационарных процессов с распределенными параметрами в трубчатых реакторах с помощью дифференциальных уравнений в частных производных.	2	2		1
23	3.13. Математическое моделирование процесса многокомпонентной массопередачи в ректификационных колоннах тарельчатого и насадочного типов.	2	2		1
24	3.14. Оптимизация химико-технологических процессов.	4	3		3
Итого:		38	37	-	33

Таблица 5 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	р	к/р	э	СРС	
ПК-2-т	+	-	+	-/-	-	+	-	+	Опрос на лекциях. Защита выводов практических заданий, контрольные работы
ПК-3-т	+	-	+	-/-	-	+	-	+	Опрос на лекциях. Защита выводов практических заданий, контрольные работы

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6 – Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены

Таблица 7 – Перечень практических работ

№ ПЗ	Наименование тем, их содержание	Кол-во часов	№ темы по табл.4
1	2	3	4
1.	Принципы моделирования химических процессов.	2	1.1-1.2
2.	Построение эмпирических моделей	4	2.1-2.2
3.	Основные положения теории планирования экспериментов	2	2.3-2.5

4.	Математическое моделирование статических и динамических режимов работы гидравлических систем.	4	3.1-3.2
5.	Построение регрессионных моделей зависимостей давлений насыщенных паров индивидуальных веществ от температуры.	6	3.3-3.4
6.	Построение математических моделей стационарных режимов работы гомогенных жидкофазных реакторов.	8	3.5-3.11
7.	Построение математических моделей нестационарных процессов с распределенными параметрами в трубчатых реакторах	4	3.12
8.	Построение математических моделей процесса многокомпонентной массопередачи в ректификационных колоннах тарельчатого и насадочного типов	4	3.13
9.	Оптимизация процессов в жидкофазных реакторах с мешалкой	3	3.14
10.	<u>Всего часов :</u>		37

6. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Не предусмотрены

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) ^{1*}

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся приводится в Методических указаниях к самостоятельной работе по дисциплине «Моделирование химических процессов».

8. Фонд оценочных средств

ФОС входит в состав образовательной программы в качестве самостоятельного документа.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Название учебников, учебных пособий и других источников	Авторы (под ред.)	Издательство	Год издания
1	2	3	4	5
Основная:				
1.	Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов	Т.Н. Гартман, Д.В. Клушин.	Москва, ИКЦ «Академкнига»	2009
2.	Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов	Закгейм А.Ю.	М.: Логос	2009
3.	Математическое моделирование химико-технологических процессов	Гумеров Ас.М., Валеев Н.	АМз.М: К. оил дорс.С	2011
Дополнительная:				

*В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

1.	Основные процессы и аппараты химической технологии	Касаткин А.Г.	М.: Химия	1973
2.	Методы оптимизации в химической технологии	Бояринов А.И., Кафаров В.В.	М., Химия	1975
3.	Математическое моделирование и методы реализации математических моделей	Холоднов В.А., Иванова Е.Н. и др.	СПб.: Издательский дом «Руда и металлы»	2002
4.	Математическое моделирование основных процессов химических производств	Кафаров В.В., Глебов М.В.	М.: Высшая школа	1991
5.	Процессы и аппараты химической технологии	Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.З.	М.: Химия	1968
6.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии	Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А.	Л.: Химия	1987
7.	Руководство к практическим занятиям в лаборатории процессов и аппаратов химической технологии	Под ред. П.Г.Романкова	Л.: Химия	1990
8.	Принципы математического моделирования	Кафаров В.В. и др.	М., Высшая школа	1974
9.	Методы кибернетики в химии и химической технологии	Кафаров В.В.	М., Химия	1985
10.	Методы оптимизации и эксперимента в химии и химической технологии	Ахназарова С.Л., Кафаров В.В.	М., Высшая школа	1985
11.	Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов	Гартман Т.Н.,		2006
12.	Математическое моделирование химических производств	Кроу К., Гамилец А.	М. «Мир»	1973
13.	Компьютерное моделирование простых гидравлических систем	Гартман Т.Н., Калинкин В.Н., Артемьева Л.И.	М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева	2002
14.	Теоретические основы типовых процессов химической технологии	Коган В.Б.	Л.: Химия	1977
15.	Гидромеханические процессы	Романков П.Г., Курочкина М.И.	Л.: Химия	1986
16.	Теплообменные процессы химической технологии	Романков П.Г., Фролов В.Ф.	Л.: Химия	1982

17.	Проектирование процессов и аппаратов химической технологии	Иоффе И.Л.	Л.: Химия	1991
18.	Курсовое проектирование по предмету «Процессы и аппараты химической промышленности»	Кувшинский М.Н., Соболев А.П.	М.: Высшая школа	1968

11. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) *

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. ООО «Современные цифровые технологии», с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.),

ЭБС «Издательства Лань» (Договор № 19/85 от 12 сентября 2018 г. ООО «ЭБС Лань», с 02.10.2018 г. по 01.10.2019 г., Договор № 19/159 от 28 мая 2019 г. ООО «Издательство Лань», с 02.10.2019 г. по 01.10.2020 г.),

ЭБС «Консультант студента» (Договор № 100 СЛ/03-2018 от 20 марта 2018 г. ООО «Политехресурс», с 21.04.2018 г. по 20.04.2019 г., Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. ООО «Политехресурс», с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г.),

ЭБС «IPR books» (Лицензионный договор № 3768 18 от 15.03.2018 г. ООО «Ай Пи Эр Медиа», с 20.04.2018 г. до 20.04.2019 г., Лицензионный договор № 4979/ 19 от 01.04.2019 г. ООО «Ай Пи Эр Медиа», с 20.04.2019 г. до 20.04.2020 г.),

ЭБС «Троицкий мост» (Договор № 19/38 от 11 марта 2019 г. ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост», с 01.04.2019 г. по 31.03.2020 г.),

Национальная электронная библиотека (НЭБ) (Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г., с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.),

Электронная база данных «EBSCO» (Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. ООО ЦНИ НЭИКОН, с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г.).

12. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Помещение № 105 Учебная аудитория для проведения лекционных	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации обучающимся:

	<p>и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p> <p>г. Апатиты, Академгородок, д. 50а.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 9 шт.; - письменные столы – 2 шт; - стеллаж для книг – 1 шт; - доска аудиторная – 1 шт.; - оверхед – 1 шт; - проекционный экран – 1 шт.; - ноутбук <i>Lenovo B50-30 – 1 шт.</i>; - <i>мультимедийный DLP-проектор – 1 шт.</i>; - учебно-наглядные пособия. <p>Посадочных мест – 18.</p>
<p>2.</p>	<p>Помещение № 210 Компьютерный класс Специальное помещение для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>г. Апатиты, Академгородок, д. 50 а</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации, мультимедийным оборудованием:</p> <p>DLP-проектор, проекционный экран, ПЭВМ Intel Pentium G4400 3.3 GHz с ЖК-монитором 19”, объединенными в локальную вычислительную сеть с доступом к интернету, электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета и предназначено для самостоятельной работы обучающихся – 12 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерные столы – 12 шт; - учебные столы – 10 шт.; - стол письменный – 1 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - кафедра – 1 шт; - проекционный экран – 1 шт.; - ноутбук <i>Lenovo B50-30 – 1 шт.</i>; - <i>мультимедийный DLP-проектор – 1 шт.</i> <p>Посадочных мест – 12 (компьютерные столы), 20 (учебные столы).</p> <p>Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета со специализированным программным обеспечением:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows Professional 8.1 Russian Upgrade OLP NL AcademicEdition, лицензия № 64570101 от 26.12.2014 (договор S4093290 от 20.12.2014 г.). 2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 42024925 от 04.11.2007 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.). 3. Система оптического распознавания текста ABYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). 4. Statsoft STATISTICA Advanced 10 for Windows Ru (лицензия от 28.09.2012).

	<p>5. MathCAD Education (лицензия № 2689694 от 13.09.2012).</p> <p>6. ArcGIS ArcInfo Lab Pack Desktop 10 (договор № 18-02-11 от 01.12.2011).</p> <p>7. CorelDRAW Graphics Suite X5, лицензия № 4087619 от 20.12.2011 (договор № MAV-030/11 от 30.11.2011).</p> <p>8. Autodesk Autocad Revit Series 8.1 (акт передачи-приемки ПО с МГТУ).</p> <p>9. Adobe Photoshop Extended CS5 12.0, лицензия № 8085097 (договор 134136735 от 15.11.2010).</p> <p>10. ScanEx Image Processor с модулем Thematic Pro (договор № 15/1203-ПО от 03.12.2015).</p>
--	--

Таблица 9 – Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация - зачет)
Дисциплина «Моделирование химических процессов»

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Работа на практических занятиях № 1, 2	5	8	6-я неделя
2.	Работа на практических занятиях № 3, 4	5	8	7-я неделя
3.	Работа на практических занятиях № 5, 6	5	8	8-я неделя
4.	Работа на практических занятиях № 7, 8	5	8	9-я неделя
5.	Работа на практических занятиях № 9	5	8	10-я неделя
6.	Выполнение контрольной работы №1	10	15	11-я неделя
7.	Выполнение контрольной работы №2	10	15	14-я неделя
8.	Выполнение домашних заданий	3	5	в течение семестра
9.	Своевременность выполнения контрольных точек	2	5	в течение семестра
10.	Посещение занятий	5	10	Свыше 75% посещенных занятий – 10, от 75 до 50% - 5, менее 50% - 0
11.	Отработка пропущенного времени	5	10	в течение семестра
	Итого за работу в семестре:	60	100	
Промежуточная аттестация – зачет				

	Итоговые баллы по дисциплине	60	100	Зачетная неделя
--	-------------------------------------	-----------	------------	-----------------