

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 21.07.2025 12:24:08
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина *Динамика гетерогенных систем с физико-химическими превращениями*

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.01.01

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

03.06.01

Физика и астрономия

код

наименование направления

Программа

Теплофизика и теоретическая теплотехника

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в

2020 г.

Разработчик (составитель)

д.т.н., профессор

Филиппов А. И.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	5
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	6
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	6
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	6
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	7
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научных исследованиях гетерогенных систем с физико-химическими превращениями (ПК-2)

Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: способы и методы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития с физико-химическими превращениями
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития с физико-химическими превращениями
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: современными методиками планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития с физико-химическими превращениями
Способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научных исследованиях гетерогенных систем с физико-химическими превращениями (ПК-2)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: классические и современные результаты научных исследований гетерогенных систем с физико-химическими превращениями
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: разрабатывать новые методы и методические подходы в научных исследованиях гетерогенных систем с физико-химическими превращениями
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: основными методами исследований гетерогенных систем с физико-химическими превращениями

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зач. ед., 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических (семинарских)	4
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	65,8

Формы контроля	Семестры
зачет	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Динамика гетерогенных систем с физико-химическими превращениями	2	4	0	65,8
1.1	Фазовое равновесие. Фазовые переходы.	2	0	0	20

1.2	Явления переноса	0	2	0	23,8
1.3	Уравнения переноса	0	2	0	22
	Итого	2	4	0	65,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Динамика гетерогенных систем с физико-химическими превращениями	
1.1	Фазовое равновесие. Фазовые переходы.	Условия равновесия фаз. Правило фаз Гиббса. Закон Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка и физические свойства системы в окрестности критической точки. Соотношения между критическими показателями. Экспериментальные методы исследования критических состояний. Методы термостатирования и получения низких температур

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Динамика гетерогенных систем с физико-химическими превращениями	
1.2	Явления переноса	Основные понятия и соотношения. Понятие о потоках и источниках. Уравнение баланса в общем виде. Трансляционный (конвективный) перенос. Связь полей и потоков. Диффузия. Электропроводность, теплопроводность. Вязкое течение.
1.3	Уравнения переноса	Основные критерии подобия явлений тепло- и массообмена. Теплообмен в ламинарном пограничном слое. Явления переноса при турбулентном течении.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на практических занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

На практических занятиях:

- самостоятельное решение задач, предложенных для закрепления методики их решения;
- миниконтрольные работы (15 – 20 минут);
- контрольная работа по завершению изучения материала.

Внеаудиторная домашняя самостоятельная работа включает:

- подготовку к лекциям,
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельная работа аспирантов – способ активного, целенаправленного приобретения аспирантом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей. Она направлена на закрепление знаний аспирантов, развитие практических умений и предполагает:

- проработку лекций по курсу, работу с рекомендованными параграфами из основной и

дополнительной литературы;

- изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение;
- подготовку к проводимым в рамках текущего контроля тестам на лекциях;
- подготовку к проводимым в рамках рубежного контроля (по окончании модуля) контрольным работам;
- подготовку к курсовому экзамену.

Отдельно следует выделить подготовку к экзамену, как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов изучения литературы в том, что аспиранты готовятся к экзамену по имеющейся программе и ищут в различных источниках ответы на конкретные вопросы.

Контроль за самостоятельной работой аспирантов проводится путем проверки работ, предложенных для выполнения в качестве домашних заданий по практическим занятиям, написании рефератов, а также посредством других форм текущего и рубежного контроля, предусмотренных в рейтинг-плане освоения дисциплины.

Методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов осуществляется посредством использования рекомендованной основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсами.

Наименование разделов и тем для самостоятельной проработки во внеаудиторное время, а так же трудоемкость в часах указаны в пункте 4.1

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Медведева, С.А. Физико-химические процессы в техносфере: учебное пособие / С.А. Медведева, С.С. Тимофеева. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 225 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0149-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464469>. (09.06.2023)
2. Архипов, В. Физико-химические основы процессов тепломассообмена: учебное пособие / В. Архипов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 199 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442086>. (09.06.2023)

Дополнительная учебная литература:

1. Поверхностные слои и внутренние границы раздела в гетерогенных материалах: монография / ред. В.Е. Панина. - Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук, 2006. - 520 с. - (Интеграционные проекты СО РАН; вып. 8). - ISBN 978-5-7692-0868-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=97724>. (09.06.2023)

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от

	04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://www.xumuk.ru/encyklopedia/	Химическая энциклопедия. Здесь вы найдете понятие фазового перехода, фазового равновесия, определение гетерогенной системы и др.
2	http://www.xumuk.ru/bse/	Советская энциклопедия. Здесь вы найдете основные термины, понятия и определения
3	http://apps.webofknowledge.com	Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов.
4	http://www.scopus.com	Крупнейшая реферативная и цитируемая база рецензируемой литературы: научных журналов, книг и материалов конференций.
5	https://cyberleninka.ru/article/v/dinamika-geterogennoy-polimernoy-sistemy-poluchennoy-v-rezultate-vzryva-provodnika	Статья «Динамика гетерогенной полимерной системы, полученной в результате взрыва проводника»

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 10

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия