

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 15:06:02
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

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

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Математического моделирования

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина **Математическое моделирование процессов и систем**

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.04

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

Направление

09.06.01 **Информатика и вычислительная техника**
код наименование направления

Программа

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

Разработчик (составитель)
к. ф.-м.н., доцент
Гнатенко Ю. А.
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	6
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	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	8
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	9
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	10
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10

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:

Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4)
Способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5)
Способностью развивать аналитические и приближенные методы исследования объектов и явлений для получения новых научных и прикладных результатов (ПК-1)
Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)
Способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3)
Способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий (ПК-7)

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 углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать:
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь:
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть:
Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать:
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь:
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть:
Готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ОПК-4)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия, теоретические и практические аспекты моделирования прикладных и информационных процессов; этапы описания реализации информационного обеспечения прикладных задач; способы проектирования информационных систем в такой степени, чтобы самостоятельно выбирать средства реализации, находить необходимые программные и технологические решения разработки системных компонентов современных

		информационных и расчетных программ. системы по заданным сценариям.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить исследования различных процессов и явлений на основе их математических моделей; использовать полученные знания для программирования приложений, создания прототипов информационных систем; осуществлять сбор детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователя; тестировать компоненты информационной системы по заданным сценариям.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: теоретическими и практическими навыками разработки программного обеспечения для моделирования прикладных и информационных процессов; представлениями о применении системного подхода к информации и автоматизации решения прикладных задач, к построению информационных систем на основе современных информационно-коммуникационных технологий и математических методов.
Способностью разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий (ПК-7)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия, теоретические и практические аспекты моделирования прикладных и теоретических задач
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить исследования различных процессов и явлений на основе их математических моделей; использовать полученные знания для программирования приложений, создания прототипов информационных систем; осуществлять сбор детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователя
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: теоретическими и практическими навыками разработки программного обеспечения для моделирования

		прикладных и информационных процессов; представлениями о применении системного подхода к информации и автоматизации решения прикладных задач, к построению информационных систем на основе современных информационно-коммуникационных технологий и математических методов.
Способностью объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях (ОПК-5)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные способы проектирования информационных систем в такой степени, чтобы самостоятельно выбирать средства реализации, находить необходимые программные и технологические решения разработки системных компонентов современных информационных и расчетных программ.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить исследования различных процессов и явлений на основе их математических моделей; использовать полученные знания для программирования приложений, создания прототипов информационных систем; осуществлять сбор детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователя; тестировать компоненты информационной системы по заданным сценариям.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: теоретическими и практическими навыками разработки программного обеспечения для моделирования прикладных и информационных процессов; представлениями о применении системного подхода к информации и автоматизации решения прикладных задач, к построению информационных систем на основе современных информационно-коммуникационных технологий и математических методов.
Способностью развивать аналитические и приближенные методы исследования объектов и явлений для получения новых научных и	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия, теоретические и практические аспекты моделирования прикладных и информационных процессов; программные и технологические решения разработки

прикладных результатов (ПК-1)		системных компонентов современных информационных и расчетных программ
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: проводить исследования различных процессов и явлений на основе их математических моделей; использовать полученные знания для программирования приложений, создания прототипов информационных систем; осуществлять сбор детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователя; тестировать компоненты информационной системы по заданным сценариям.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: теоретическими и практическими навыками разработки программного обеспечения для моделирования прикладных и информационных процессов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплины «Информационные технологии в науке и образовании», а также сформированные в ходе научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации).

Целью преподавания данной дисциплины является: изучение теории математического моделирования и получение навыков моделирования управленческих, экономических, социальных, физико-химических, экологических и геоинформационных процессов.

Основными задачами освоения дисциплины являются освоение принципов построения математических моделей, методов анализа и синтеза, приобретение навыков расчета непрерывных и дискретных систем управления.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 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 3 зач. ед., 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических (семинарских)	4
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	66

Формы контроля	Семестры
экзамен	5

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	Математическое моделирование химико-технологических процессов и систем	2	2	0	36
1.1	Цели и задачи изучения дисциплины, характеристика изучаемых объектов	2	0	0	10
1.2	Моделирование в стационарном режиме. Моделирование в динамическом режиме	0	2	0	10
1.3	Классификация реакторов, основы выбора типа реакторного устройства. Принципы технологического проектирования основных типов химических реакторов. Устойчивость реакторов	0	0	0	16
2	Математическое моделирования геолого-разведывательных процессов и систем	0	2	0	30
2.1	Принципы моделирования рудоносных площадей и месторождений полезных ископаемых	0	0	0	10
2.2	Модели объектов поисков прогноза как основа комплексирования рациональных методов	0	2	0	2
2.3	Геолого-генетические модели: принципы построения и примеры создания моделей рудных формаций и месторождений	0	0	0	6
2.4	Геологические модели как основа комплексирования рациональных методов поисков и разведки	0	0	0	6
2.5	Геолого-физические (геофизические модели)	0	0	0	6

	рудных районов, рудных узлов, рудных полей, месторождений				
	Итого	2	4	0	66

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Математическое моделирование химико-технологических процессов и систем	
1.1	Цели и задачи изучения дисциплины, характеристика изучаемых объектов	Цели и задачи изучения дисциплины, характеристика изучаемых объектов, основная и дополнительная литература. Общие сведения о проектировании химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Состав и содержание проекта, стадии проектирования. Макетирование, автоматизация проектирования, оптимальное проектирование.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Математическое моделирование химико-технологических процессов и систем	
1.2	Моделирование в стационарном режиме. Моделирование в динамическом режиме	<ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование технологических схем. 2. Логические операции. 3. Материальные и энергетические потоки в HYSYS. 4. Пакет динамических расчетов.
2	Математическое моделирования геолого-разведывательных процессов и систем	
2.2	Модели объектов поисков прогноза как основа комплексирования рациональных методов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методы графического, объемно-макетного, геолого-математического, имитационного моделирования. 2. Геологические модели как основа комплексирования рациональных методов поисков и разведки МПИ

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

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются: изучение дополнительного теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка к экзамену. Подробный перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием рекомендуемой учебно-методической литературой представлен ниже:

3 Классификация реакторов, основы выбора типа реакторного устройства. Принципы технологического проектирования основных типов химических реакторов. Устойчивость реакторов

- 4 Принципы моделирования рудоносных площадей и месторождений полезных ископаемых
- 6 Геолого-генетические модели: принципы построения и примеры создания моделей рудных формаций и месторождений
- 7 Геолого-физические (геофизические модели) рудных районов, рудных узлов, рудных полей, месторождений
- 8 Геологические модели как основа комплексирования рациональных методов поисков и разведки

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. 1. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - М. : Флинта, 2011. - 271 с. - ISBN 978-5-9765-1278-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344> (21.06.2021).
2. 2. Зиятдинов, Н.Н. Математическое моделирование химико-технологических систем с использованием программы ChemCad : учебно-методическое пособие / Н.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева, Д.А. Рыжов ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет ; сост. Н.Н. Зиятдинов, Т.В. Лаптева и др. - Казань : Издательство КНИТУ, 2008. - 161 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259070> (21.06.2021).
3. 3. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) : учебное пособие / О. Бантикова, В. Васянина, Ю.А. Жемчужникова и др. ; под ред. А.Г. Реннера ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - 2-е изд. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2014. - 367 с. - ISBN 978-5-4417-0438-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259261> (21.06.2021).

Дополнительная учебная литература:

1. 1. Мустафина С.А., Мифтахов Э.Н. Математическое моделирование сополимеризационных процессов в эмульсии. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — 144с.
2. 2. Мустафина С.А., Михайлова Т.А., Мифтахов Э.Н. Исследование сополимеризационных процессов методом математического моделирования.- Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. 96с.

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	https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python	Образовательная платформа Coursera, курс «Математика и Python» для анализа данных
2	http://mm.lti-gti.ru/	Кафедра математического моделирования и оптимизации химико-технологических процессов

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

Наименование программного обеспечения
MATLAB Classroom new Product Concurrent License
Statistica Automated Neural Networks for Windows v.10
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc
Mathcad University Classroom Perpetual-15 Floating

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

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Лаборатория информатики и вычислительной техники. 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 аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Доска, проектор, экран, учебная мебель, компьютеры, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного	Доска, учебная мебель,

<p>типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p>	<p>проектор, экран, компьютеры, учебно-наглядные пособия.</p>
--	---