

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 14:50:59
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета
д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется

18.04.01 Химическая технология
Технология минеральных удобрений
Очная
2026
2 семестр

Разработано

Профессор кафедры физической химии
д-р техн. наук, проф. Овчаров С.Н.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология.

В задачи изучения дисциплины входит формирование у студентов знаний о современных информационных технологиях и возможностях их применения для решения технологических задач в процессах химии и химической технологии, в том числе обработки информации с использованием прикладных программных средств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование в задачах химической технологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит во 2 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ИД-1 ОПК-2 Использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии;	Знает современные приборы и методики для решения задач в области химической технологии. Умеет организовывать проведение экспериментов и испытаний. Владеет навыками пользования современным оборудованием, методиками и программным обеспечением для решения задач в области химической технологии.
	ИД-2 ОПК-2 Применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок;	Знает методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок Умеет проводить обработку экспериментов, и анализировать их результаты. Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний.

	ИД-3 ОПК-2 Проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует	Умеет проводить критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ. Умеет конкретно интерпретировать результаты экспериментов испытаний и расчетных работ. Владеет навыками совершенствования действующих и освоения новых технологических процессов.
ОПК-4. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ИД-1 ОПК-4 Использует методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости;	Знает методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости. Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции нефтепереработки. Владеет навыками оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости.
	ИД-2 ОПК-4 Разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	Умеет находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости. Владеет навыками разработки путей производства продукции с соблюдением нормативов безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
ПК-4. Способен использовать современные вычислительные методы и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ПК-4 Использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации;	Знает современные вычислительные методы и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности. Умеет использовать современные цифровые инструменты и технологии. Владеет навыками пользования современными

		вычислительными методами и программными продуктами для решения задач профессиональной деятельности.
	ИД-2 ПК-4 Применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов переработки нефти;	Знает современные программные продукты в проектировании технологий производства новой продукции. Умеет применять специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных.
	ИД-3 ПК-4 Предусматривает широкое внедрение цифровых технологий и средств коммуникации при разработке новых технологических процессов	Умеет планировать и проводить научные исследования в профессиональной сфере, обобщать полученные результаты. Владеет навыками планирования внедрения цифровых технологий и средств коммуникации при разработке новых технологических процессов.

4. Объем учебной дисциплины

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	48
Лекции/из них практическая подготовка	16
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	-
Практических занятий/из них практическая подготовка	32
Самостоятельная работа	60
Формы контроля	
Экзамен	-
Зачёт 2 семестр	-
Зачёт с оценкой	-
Курсовая работа	нет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации		
2 семестр								
1	Тема 1. Основные понятия моделирования химических производств	ОПК-2 ОПК-4 ПК-4	2	4	-	-	12	собеседование
2	Тема 2. Принципы моделирования химико-технологических процессов	ОПК-2 ОПК-4 ПК-4	2	4	-	-	12	собеседование
3	Тема 3. Численные методы моделирования химико-технологических процессов.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-4	4	8	-	-	12	собеседование
4	Тема 4. Эмпирические модели. Обработка результатов пассивных экспериментов и планирование экспериментов.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-4	4	8	-	-	12	собеседование
5	Тема 5. Физико-химические модели. Построение моделей. Идентификация математического описания и оптимизация химико-технологических процессов.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-4	4	8	-	-	12	собеседование
	Итого за 2 семестр		16	32	-	-	60	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическое моделирование в задачах химической технологии» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические рекомендации для студентов по изучению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Авлукова. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 219 с. - ISBN 978-985-06-2316-4. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235668>.

2. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учеб. пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М. : Академкнига, 2008. – 416 с. : ил. – Прил.: с. 410-412. – Библиогр.: с. 413-415. – ISBN 978-5-94628-280-2.

3. Капустин, В. М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий / В. М. Капустин, М. Г. Рудин, А. М. Кудинов. – М. : Химия, 2012. – 440 с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – Библиогр.: с. 456-437. – ISBN 978-5-98109-104-9.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Основы современных компьютерных технологий : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Хомоненко. – 2-е изд. – СПб. : КОРОНА-принт, 2002. – 448 с. : ил. – Слов. терм.: с. 437-441. – ISBN 5-7931-0019-9.

2. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов спец. "Информатика и выч. техника" / И.П. Норенков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 336с. – (Информатика в техническом университете). – Библиогр.: с.324. – ISBN 5-7038-2090-1.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Электронный курс лекций по дисциплине «Математическое моделирование в задачах химической технологии» (электронный вариант находится на кафедре физической химии).

2. Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Математическое моделирование в задачах химической технологии» (электронный вариант находится на кафедре физической химии).

3. Методические рекомендации к самостоятельной работе по дисциплине «Математическое моделирование в задачах химической технологии» (электронный вариант находится на кафедре физической химии)

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.chem.msu.ru> – сайт библиотеки химического факультета Московского государственного университета.
2. <http://lib.muctr.ru> – сайт Информационно-библиотечного центра Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.
3. <http://library.spbu.ru> – сайт научной библиотеки им. М. Горького Санкт-Петербургского государственного университета.
4. [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru) - Университетская библиотека онлайн
5. <http://elanbook.com> - Издательство «Лань»

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии:

Поисковые системы: Yandex; Google; Bing.

Програмное обеспечение и информационные справочные системы:

Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) (<http://uisrussia.msu.ru>);

Российское образование. Федеральный портал (<http://www.edu.ru>);

Наука - журналы на eLIBRARY.RU;

Ebrary- электронная библиотека.

Поисковые системы: Yandex; Google; Bing.

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных

образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ