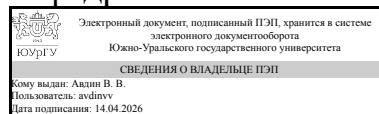


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



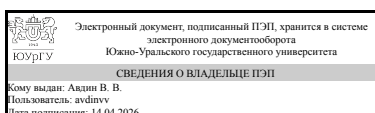
В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.03.01 Моделирование технологических процессов для направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень Магистратура
магистерская программа Комплексное использование водных ресурсов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

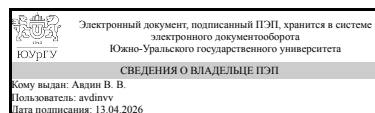
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 909

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,
д.хим.н., проф., заведующий
кафедрой



В. В. Авдин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - показать студентам генетическую взаимосвязь между состоянием биосферы и процессами энерго- и ресурсосбережения. Задачи дисциплины: 1. Рассмотреть основные закономерности в моделировании биосферных процессов. 2. Рассмотреть подходы к моделированию круговоротов основных веществ, определяющих климат. 3. Рассмотреть моделирование биосферных процессов на суше и в море, их взаимосвязь. 4. Изучить особенности климатических моделей. 5. Выявить влияние биосферных явлений на энерго- и ресурсосберегающие процессы.

Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения дисциплины будут рассмотрены основные закономерности моделирования биосферных процессов, влияющих на климат, выявлена взаимосвязь различных видов антропогенного влияния на климат и влияние климата на энерго- и ресурсосберегающие процессы, представлены некоторые общие выводы из результатов моделирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен к формулировать научно-исследовательские задачи в области реализации энерго- и ресурсосбережения, осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; выбирать методики и средства решения задачи; проводить эксперименты и исследования, анализировать результаты и осуществлять их корректную интерпретацию. Способен использовать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку.	Знает: методы и способы осуществления поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; методы, методики и средства решения задач моделирования технологических процессов; современные достижения в области энерго- и ресурсосбережения; современные ресурсо- и энергоэффективные методы получения наноматериалов; теоретические основы проведения инструментальных методов анализа. Умеет: анализировать результаты и осуществлять их корректную интерпретацию; проводить эксперименты и исследования, анализировать результаты и осуществлять их корректную интерпретацию; осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; выбирать методики и средства решения задачи; проводить эксперименты и исследования; решать прикладные задачи водоочистки с использованием наноматериалов; выбирать методики и средства решения задачи. Имеет практический опыт: проведения экспериментов по моделированию природных процессов; использования математических моделей по теме исследования и осуществления их экспериментальной проверки; использования математических моделей по теме исследования и осуществления их экспериментальной проверки; оценки результатов исследований и их

	корректной интерпретации; выбора материалов и технологий с обеспечением патентной чистоты новых проектных решений; проведения экспериментов и исследований, анализа полученных результатов, в том числе с использованием методов математического моделирования.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Инструментальные методы исследования в химии	Моделирование природных процессов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Инструментальные методы исследования в химии	Знает: современные ресурсо- и энергоэффективные методы получения наноматериалов; теоретические основы проведения инструментальных методов анализа Умеет: проводить эксперименты и исследования, анализировать результаты и осуществлять их корректную интерпретацию Имеет практический опыт: проведения экспериментов и исследований, анализа полученных результатов, в том числе с использованием методов математического моделирования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
подготовка к экзамену	9,75	9,75
подготовка к контрольным работам	44	44
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25

Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет
--	---	-------

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие закономерности математического моделирования технологических процессов	12	0	12	0
2	Влияние технологических параметров на структуру и свойства наноматериалов	12	0	12	0
3	Взаимосвязь различных технологических аспектов со свойствами получаемых материалов	12	0	12	0
4	Результаты моделирования и применение их на практике	12	0	12	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Общие закономерности математического моделирования технологических процессов	6
2	1	Практика применения математического моделирования технологических процессов	6
3	2	Влияние технологических параметров на структуру и свойства наноматериалов	6
4	2	Методологические подходы управления структурой и свойствами наноматериалов	6
5	3	Взаимосвязь различных технологических аспектов со свойствами получаемых материалов	6
6	3	Основные концепции управления различными технологическими аспектами	6
7	4	Оценка результатов моделирования, поиск и исправление возможных ошибок	6
8	4	Результаты моделирования и применение их на практике	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов
подготовка к экзамену	Весь список рекомендованной литературы.	3	9,75
подготовка к контрольным работам	Весь список рекомендованной	3	44

	литературы.		
--	-------------	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	КР №1	1	5	Контрольная работа проводится на практическом занятии в течение 45 минут письменно по билетам. В билете – два вопроса из списка, прилагающегося к каждой контрольной. Студенты могут ознакомиться со списком контрольных вопросов заранее по методическим материалам, представленным в системе Электронный ЮУрГУ. 5 баллов – каждый вопрос раскрыт полностью, студент показал отличные знания, дан правильный ответ на каждый заданный вопрос, 4 балла – каждый вопрос раскрыт хорошо, с достаточной степенью полноты, 3 балла – каждый вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержанию каждого ответа, 2 балла – ответы не являются логически законченными и обоснованными, каждый поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала, в ответах приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; отсутствуют ответы на все вопросы или содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом, 1 балл – грубые ошибки в ответе, верными являются менее 50% ответов, 0 баллов – нет ответов на вопросы.	зачет
2	3	Текущий контроль	КР №2	1	5	Контрольная работа проводится на практическом занятии в течение 45 минут письменно по билетам. В билете – два вопроса из списка, прилагающегося к каждой контрольной. Студенты могут ознакомиться со списком контрольных вопросов заранее по методическим материалам, представленным в системе Электронный ЮУрГУ.	зачет

						5 баллов – каждый вопрос раскрыт полностью, студент показал отличные знания, дан правильный ответ на каждый заданный вопрос, 4 балла – каждый вопрос раскрыт хорошо, с достаточной степенью полноты, 3 балла – каждый вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержанию каждого ответа, 2 балла – ответы не являются логически законченными и обоснованными, каждый поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала, в ответах приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; отсутствуют ответы на все вопросы или содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом, 1 балл – грубые ошибки в ответе, верными являются менее 50% ответов, 0 баллов – нет ответов на вопросы.	
3	3	Текущий контроль	КР №3	1	5	Контрольная работа проводится на практическом занятии в течение 45 минут письменно по билетам. В билете – два вопроса из списка, прилагающегося к каждой контрольной. Студенты могут ознакомиться со списком контрольных вопросов заранее по методическим материалам, представленным в системе Электронный ЮУрГУ. 5 баллов – каждый вопрос раскрыт полностью, студент показал отличные знания, дан правильный ответ на каждый заданный вопрос, 4 балла – каждый вопрос раскрыт хорошо, с достаточной степенью полноты, 3 балла – каждый вопрос раскрыт удовлетворительно, имеются определенные недостатки по полноте и содержанию каждого ответа, 2 балла – ответы не являются логически законченными и обоснованными, каждый поставленный вопрос раскрыт неудовлетворительно с точки зрения полноты и глубины изложения материала, в ответах приводятся бессистемные сведения, относящиеся к поставленному вопросу, но не дающие ответа на него; отсутствуют ответы на все вопросы или содержание ответов не совпадает с поставленным вопросом, 1 балл – грубые ошибки в ответе, верными являются менее 50% ответов, 0 баллов – нет ответов на вопросы.	зачет
4	3	Промежуточная аттестация	зачёт	-	5	Промежуточная аттестация (зачёт) проводится в устной форме. В билете два вопроса. Для подготовки предлагаются	зачет

					вопросы к зачёту. За ответ на каждый вопрос студент может получить максимально 5 баллов, каждый вопрос имеет вес – 1, всего за билет – максимально 10 баллов. Критерии оценивания ответа на вопрос в билете: 5 баллов – студент демонстрирует: глубокие исчерпывающие знания в понимании, изложении ответа на вопрос, ответ логически последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный; 4 балла – твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, однако, ответ недостаточно полный, имеются 1-2 незначительных замечания преподавателя, последовательный и конкретный ответ, студент свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла - твердые знания и понимание основного; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений требуются наводящие вопросы преподавателя; 2 балла –грубые ошибки при ответе на вопрос, не более 50% ответа составляют правильные сведения, студент демонстрирует неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя, 1 балл – грубые ошибки в ответе, менее 50% являются верными, студент демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов - нет ответа на вопрос.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Итоговый рейтинг обучающегося может формироваться на основании только текущего контроля, путем сложения рейтинга за полученные оценки за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент вправе прийти на зачёт для улучшения своего рейтинга. Промежуточная аттестация (зачёт) проводится в устной форме. В билете два вопроса. Для подготовки предлагаются вопросы к зачёту.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4

ПК-3	Знает: методы и способы осуществления поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования; методы, методики и средства решения задач моделирования технологических процессов; современные достижения в области энерго- и ресурсосбережения; современные ресурсо- и энергоэффективные методы получения наноматериалов; теоретические основы проведения инструментальных методов анализа.	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: анализировать результаты и осуществлять их корректную интерпретацию; проводить эксперименты и исследования, анализировать результаты и осуществлять их корректную интерпретацию; осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; выбирать методики и средства решения задачи; проводить эксперименты и исследования; решать прикладные задачи водоочистки с использованием наноматериалов; выбирать методики и средства решения задачи.	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: проведения экспериментов по моделированию природных процессов; использования математических моделей по теме исследования и осуществления их экспериментальной проверки; использования математических моделей по теме исследования и осуществления их экспериментальной проверки; оценки результатов исследований и их корректной интерпретации; выбора материалов и технологий с обеспечением патентной чистоты новых проектных решений; проведения экспериментов и исследований, анализа полученных результатов, в том числе с использованием методов математического моделирования.	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Авдин В.В. Математическое моделирование экосистем: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 80 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Авдин В.В. Математическое моделирование экосистем: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 80 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------------------	----------------------------

		форме	
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Процессы и технологии получения наноразмерных порошков и наноструктурированных материалов : учебное пособие / В. А. Батаев, В. Г. Буров, И. А. Батаев [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 283 с. https://e.lanbook.com/book/118487
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Синергетика и проблемы теории управления. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2004. — 504 с. https://e.lanbook.com/book/59320
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабров, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. https://e.lanbook.com/book/4310
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ : учебное пособие / А. Ю. Александров, А. В. Платонов, В. Н. Старков, Н. А. Степенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. https://e.lanbook.com/book/167382
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И АППАРАТУРНОГО ОФОРМЛЕНИЯ СИНТЕЗА УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ «ТАУНИТ» / А.А. Аладинский, А.В. Рухов, Е.Н. Туголуков, Т.П. Дьячкова // Вестник Тамбовского государственного технического университета. — 2014. — № 3. — С. 572-578. https://e.lanbook.com/journal/issue/296302

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -The Cambridge Cristallographic Data Centre(31.12.2023)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	202 (1а)	Компьютер, мультимедийный проектор.
Практические занятия и семинары	301 (1а)	Лабораторное оборудование для проектной работы.