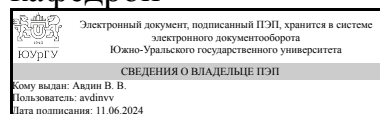


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.03.01 Моделирование технологических процессов: проектное обучение

для направления 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

уровень Магистратура

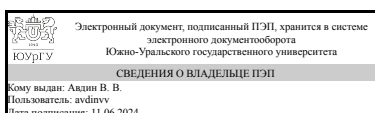
магистерская программа Безреагентная (фотокаталитическая) очистка воды

форма обучения очная

кафедра-разработчик Экология и химическая технология

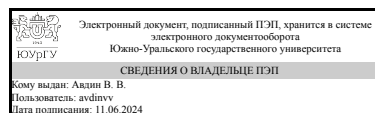
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 909

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 - дать понятие об основах моделирования технологических процессов. Задачи дисциплины: 1. Рассмотреть основные закономерности в моделировании технологических процессов. 2. Рассмотреть подходы к моделированию технологических процессов производства наноразмерных материалов. 3. Рассмотреть моделирование технологических процессов на различных этапах синтеза наноматериалов. 4. Изучить особенности различных моделей.

Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения дисциплины будут рассмотрены основные закономерности моделирования технологических процессов, определяющих структуру и свойства наноматериалов, применяющихся в инженерных энерго- и ресурсосберегающих технологиях, выявлена взаимосвязь различных технологических аспектов и их влияние на свойства получаемых материалов, 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-5 Способен определять безопасные решения на соответствие требованиям экологического законодательства; определять оптимальные параметры природоохранных и ресурсосберегающих решений.	Знает: требования, структуру и классификацию математических моделей; алгоритмы построения аналитических и эмпирических моделей Умеет: моделировать некоторые технологические процессы на основе знаний базовых разделов высшей математики, физических законов и использования возможностей специализированного программного обеспечения Имеет практический опыт: работы со специализированным программным обеспечением моделирования технологических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Мембранные технологии и оборудование для очистки сточных вод: проектное обучение, Актуальные тенденции развития мембранных технологий: проектное обучение, Организация системы обращения с отходами на предприятии	Моделирование биосферных процессов для целей энерго- и ресурсосбережения: проектное обучение, Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Мембранные технологии и оборудование для очистки сточных вод: проектное обучение	Знает: принципы работы мембранных систем, типы и области применения мембран, методы получения и исследование мембранных материалов Умеет: классифицировать мембранные процессы, решать прикладные задачи водоочистки с помощью современных мембранных технологий Имеет практический опыт: использования мембранных технологий, анализа результатов применения мембран и мембранных технологий
Актуальные тенденции развития мембранных технологий: проектное обучение	Знает: современные методы получения мембранных материалов и их исследования, принципы работы мембранных систем, типы и области применения мембран Умеет: использовать мембранные технологии и оборудование для решения задач в области профессиональной деятельности, классифицировать мембранные процессы Имеет практический опыт: подбора основного и вспомогательного оборудования для осуществления различных мембранных процессов, использования мембранных технологий при разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению
Организация системы обращения с отходами на предприятии	Знает: методы и способы утилизации отходов производства, теоретические основы управления проектами в области экологии и природопользования, основы экологического законодательства в области обращения с отходами Умеет: осуществлять выбор технологических процессов, способствующих повышению экологической безопасности производства за счет комплексного использования сырья, обосновывать выбор приоритетных направлений в области экологии и природопользования, выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность реализуемых проектов Имеет практический опыт: проведения мероприятий, направленных на комплексное использование сырья и утилизацию отходов, использования методических подходов анализа и управления экологическими проблемами, выбора безопасных технологий утилизации отходов в соответствии с требованиями экологического законодательства

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 24,25 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>	16	16
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	83,75	83,75
подготовка к контрольным работам	70	70
подготовка к зачёту	13,75	13,75
Консультации и промежуточная аттестация	8,25	8,25
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	4	0	4	0
2	Влияние технологических параметров на структуру и свойства наноматериалов	4	0	4	0
3	Взаимосвязь различных технологических аспектов со свойствами получаемых материалов	4	0	4	0
4	Результаты моделирования и применение их на практике	4	0	4	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	4
2	2	Влияние технологических параметров на структуру и свойства наноматериалов	4
3	3	Взаимосвязь различных технологических аспектов со свойствами получаемых материалов	4
4	4	Результаты моделирования и применение их на практике	4

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 контрольным работам	Весь список рекомендованной литературы.	3	70
подготовка к зачёту	Весь список рекомендованной литературы.	3	13,75

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	зачет

					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.	
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	зачет

						совпадает с поставленным вопросом, 1 балл – грубые ошибки в ответе, верными являются менее 50% ответов, 0 баллов – нет ответов на вопросы.	
4	3	Промежуточная аттестация	зачёт	-	5	Промежуточная аттестация (зачёт) проводится в устной форме. В билете два вопроса. Для подготовки предлагаются 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.	зачет

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	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-5	Знает: требования, структуру и классификацию математических моделей; алгоритмы построения аналитических и эмпирических моделей	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: моделировать некоторые технологические процессы на основе знаний базовых разделов высшей математики, физических законов и использования возможностей специализированного программного обеспечения	+	+	+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: работы со специализированным программным обеспечением моделирования технологических процессов	+	+	+	+

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 форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система 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	Электронно-библиотечная система	Синергетика и проблемы теории управления / под редакцией А. А. Колесникова. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 504 с. https://e.lanbook.com/book/59320

		издательства Лань	
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система 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	Электронно-библиотечная система 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	Электронно-библиотечная система 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:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	Компьютер, мультимедийный проектор.
	208 (1а)	Компьютерный класс