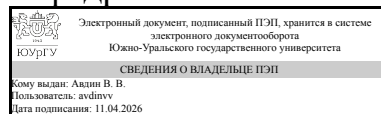


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



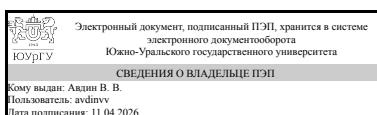
В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.04.02 Математическое моделирование природных сред
для направления 05.04.06 Экология и природопользование
уровень Магистратура
магистерская программа Экологическая безопасность
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

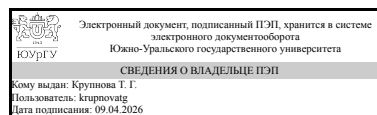
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 897

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



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



Т. Г. Крупнова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучить основы математического моделирования природных сред. Задачи дисциплины: 1) изучить моделирование процессов рассеивания примесей в атмосферном воздухе; 2) овладеть навыками математического моделирования процессов, протекающих при загрязнении водных объектов; 3) получить практические навыки моделирования по данным ДЗЗ.

Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения дисциплины будут рассмотрены основные закономерности моделирования биосферных процессов, в том числе влияющих на загрязнение атмосферы и климат, выявлена взаимосвязь различных видов антропогенного влияния состояние атмосферы, изучены основы моделирования по данным ДЗЗ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: теорию математического моделирования Умеет: разрабатывать модели функционирования природных сред Имеет практический опыт: осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода с помощью математического моделирования, выработки стратегии действий на основе результатов математического моделирования природных сред

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Патентование, Международное сотрудничество в области экологии

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам
--------------------	-------	----------------------------

	часов	в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к зачету	15	15
Подготовка к практическим занятиям	20,75	20,75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	Закономерности моделирования загрязнения атмосферы	10	4	6	0
2	Моделирование загрязнения водных ресурсов	8	4	4	0
3	Моделирование природных процессов с использованием данных ДЗЗ	14	8	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Моделирование загрязнения атмосферы	4
2	2	Моделирование загрязнения водных ресурсов	4
3	3	Дистанционное зондирование в науках о Земле	4
4	3	ГИС технологии в науках о Земле	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Решение проблемно-ориентированного кейса по моделированию рассеивания примесей в приземном слое воздуха в условиях городской среды (групповая, в том числе внеаудиторная НИР).	4
2	1	Решение задач на устойчивость атмосферы	2
3	2	Решение задач по моделированию загрязнения реки	4
4	3	Оценка озеленения на основе NDVI	4
5	3	Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах России оксидами азота на основе данных TROPOMI (Sentinel-5P)	2

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 зачету	ОПЛ 1, С. 4-700, 2, С.4-500 ДПЛ, 1, С.3-40, ЭУМД 1	2	15
Подготовка к практическим занятиям	ОПЛ 1, С. 4-700, 2, С.4-500 ДПЛ, 1, С.3-40, ЭУМД 1	2	20,75

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по билетам устно, в билете два вопроса, максимально можно получить 5 баллов. 5 баллов - Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы 4 балла - Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала, ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы 2 балла - Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было	зачет

						допущено множество неправильных ответов 0 баллов Учащийся не ответил на теоретические вопросы в билете и на дополнительно заданные.	
2	2	Текущий контроль	Оценка практическое занятие	1	5	Оценивается работа на практических занятиях по решению задач. За каждое занятие студент получает 1 балл, если все задачи были решены на практическом занятии и 0 баллов, если не решены.	зачет
3	2	Текущий контроль	Оценка доклада	1	5	Студент в ходе занятия делает устный доклад (сообщение). Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия –1. Учебный материал освоен студентом в полном объеме, легко ориентируется в материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников. Сообщение носит исследовательский характер. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической и орфоэпической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация) - 5 баллов, По своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа (см. выше), но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении – 4 балла. Студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме сообщения. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов. Допускает стилистические и орфоэпические ошибки. – 3 балла Сообщение студентом подготовлено по одному источнику информации либо не соответствует теме. 2 балла Сообщение	зачет

						студентом не подготовлено 1 балл	
4	2	Текущий контроль	Оценка работы по выполнению кейса	1	5	Оценивается работа по выполнению кейса. За каждое занятие студент получает 1 балл. Если задание, выданное на занятии было выполнено - 1 балл, если нет - 0 баллов.	зачет
5	2	Текущий контроль	Практическая работа Оценка загрязнения атмосферного воздуха в городах России оксидами азота на основе данных TROPOMI (Sentinel-5P)	1	5	При сдаче практической работы баллы начисляются за правильность выполнения заданий и за допущенные ошибки. За грубые ошибки начисляется 3 штрафных балла, за средние –2, а за мелкие – 1 балл.	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 (зачет) проводится в устной форме. В билете два вопроса. Для подготовки прилагаются вопросы к зачету.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-1	Знает: теорию математического моделирования	+	+	+	+	+
УК-1	Умеет: разрабатывать модели функционирования природных сред	+	+	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода с помощью математического моделирования, выработки стратегии действий на основе результатов математического моделирования природных сред	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Фелленберг Г. Загрязнение природной среды: Введение в экологическую химию / Г. Фелленберг ; пер. с нем. А. В. Очкина; под ред. К. Б. Заборенко. - М. : Мир, 1997. - 232 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Авдин, В. В. Математическое моделирование экосистем [Текст] учеб. пособие В. В. Авдин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 79, [1] с. ил.

2. Биосфера: загрязнение, деградация, охрана : крат. толковый слов: учеб. пособие для биол. специальностей вузов / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова, С. Я. Трофимов. - М. : Высшая школа, 2003. - 123,[2] с. : ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРИРОДНЫХ СРЕД

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРИРОДНЫХ СРЕД

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Учение о биосфере [Текст : непосредственный] : учеб. пособие по нап и природопользование" / О. В. Ракова, Т. Г. Крупнова ; Юж.-Урал. гос. технология ; ЮУрГУ https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000567081?base=SUSU_METHOD
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Математическое моделирование химико-технологических процессов и пособие к практическим работам / Т.Г. Крупнова, О.В. Ракова – Челябинск: ЮУрГУ, 2022. – 87 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000572238&dtype=F&lang=ru

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

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	208 (1а)	Компьютерный класс с выходом в интернет, мультимедийный проектор