

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по УМР

Л.О. Штриплинг

08 2015 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по модулю

«Математическое моделирование экосистем»

для направления

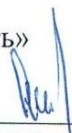
05.06.01 Науки о земле

20.06.01 Техносферная безопасность


21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

Разработана в соответствии с ООП и ФГОС ВО по направлению подготовки аспирантов 05.06.01 «Науки о земле», 20.06.01 «Техносферная безопасность», 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых».

Программу составили:
профессор, д.т.н., зав. кафедрой «Промышленная экология и безопасность»



/Штриплинг Л. О./
« 01 » 07 2015 г.

к.т.н., ст. преп. кафедры «Промышленная экология и безопасность»


/Баженов В. В./
« 01 » 07 2015 г.

Обсуждена на заседании кафедры «Промышленная экология и безопасность» «01» июля 2015 г.
протокол заседания кафедры № 15

Зав. кафедрой «Промышленная экология и безопасность»


/Штриплинг Л. О./
« 01 » 07 2015 г.

Помощник проректора по УМР

канд. техн. наук

« 31 » августа 2015 г.


/Холкин Е.Г./

1. Цели и задачи модуля

Цель изучения модуля «Математическое моделирование экосистем» – профессиональная подготовка аспирантов и соискателей, ориентированная на развитие у молодых ученых способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Модуль «Математическое моделирование экосистем» реализуется в рамках совместного проекта программы TEMPUS NETCENG «Новая модель третьего уровня высшего инженерного образования в соответствии с рекомендациями Болонского процесса «New Model of the Third Cycle in Engineering Education Due to Bologna Procession in BY, RU, UA» (NETCENG).

Основные задачи модуля:

- 1) ознакомить с моделями оценки и прогноза состояния окружающей среды;
- 2) обучить анализу и прогнозированию влияния источников загрязнения, в том числе долгосрочного, на состояние и изменение окружающей природной среды.
- 3) обучить работе со специальным программным обеспечением для моделирования состояния окружающей среды.

2. Место модуля в структуре ООП

Модуль «Математическое моделирование экосистем» является дисциплиной по выбору, изучается в 5 семестре и относится к вариативной части ООП направлений 05.06.01 «Науки о земле», 20.06.01 «Техносферная безопасность», 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», реализуемых в ОмГТУ.

Содержание дисциплины опирается на предшествующие дисциплины бакалавриата и магистратуры (или специалитета), прежде всего, на знания, полученные в процессе изучения дисциплины «Геоэкология» и «Экология».

3. Требования к результатам освоения модуля

3.1. В результате освоения модуля «*Математическое моделирование экосистем*» должны быть сформированы следующие компетенции:

Шифр направления	Формируемая компетенция (формулировка – (шифр))
05.06.01, 20.06.01, 21.06.01	УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

3.2. В результате освоения модуля аспирант должен демонстрировать освоение указанными результатами, соответствующим тематическим разделам модуля, и применимыми в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

Знать:

3.1. определение и классификация математических моделей оценки состояния окружающей среды;

3.2. области применения различных математических моделей при моделировании экологических систем;

Уметь:

У.1. моделировать процессы распространения примесей в атмосфере;

У.2. моделировать процессы распространения примесей в гидросфере;

У.3. моделировать процессы распространения примесей в литосфере.

Владеть:

В.1. навыками работы со стандартными научными программными пакетами.

3.3. Проектируемые результаты и признаки формирования компетенций.

Компетентностная модель модуля

Индекс компетенции	Проектируемые результаты освоения модуля « <i>Математическое моделирование экосистем</i> » и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки	Технологии формирования компетенции
	Знания (З)	Умения (У)	Владения (В)		
УК-1	3.1 3.2	У.1 У.2 У.3	В.1	устный опрос, зачет	самостоятельное изучение литературы, использование электронных средств информации, моделирование профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины и виды учебной работы в часах и зачетных единицах

Очная форма

Вид занятий	Всего (час./зач.ед.)	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего аудиторных занятий:	18					18					
Лекции	18					18					
Практические занятия											
Лабораторные работы											
Самостоятельная работа:	126					126					
Самостоятельное изучение материала модуля и подготовка к зачетам	116					116					
Домашнее задание	10					10					
Всего по дисциплине	144/4					144/4					
Вид аттестации за семестр (зачет, дифференцированный зачет, экзамен, кандидатский экзамен)	Зачет					Зачет					

Заочная форма обучения

Вид занятий	Всего (час./зач.ед.)	Семестры									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Всего аудиторных занятий:	18					18					
Лекции	18					18					
Практические занятия											
Лабораторные работы											
Самостоятельная работа:	126					126					
Самостоятельное изучение материала модуля и подготовка к зачетам	116					116					
Домашнее задание	10					10					
Всего по дисциплине	144/4					144/4					
Вид аттестации за семестр (зачет, дифференцированный зачет, экзамен, кандидатский экзамен)	зачет					зачет					

5. Содержание модуля по разделам и видам учебных занятий

5.1. Содержание модуля по разделам

Раздел 1: Математическое моделирование экологических систем.

Раздел 2: Программное обеспечение для моделирования экологических систем.

Содержание разделов	Форма обучения	
	О	З
	Кол-во часов*	
Раздел 1: Математическое моделирование экологических систем		
Введение в моделирование экологических систем. Типы моделей.	2/2	2/2
Методы моделирования загрязнения атмосферного воздуха; новые методы обучения в сфере моделирования процессов окружающей среды	2/8	2/8
Методы моделирования загрязнения гидросферы. Математические модели загрязнения рек. Математические модели загрязнения озер. Эколого-экономические модели загрязнения водоемов различных типов.	2/16	2/16
Методы моделирования загрязнения почв. Диффузия и сорбция загрязнений в почве.	2/10	2/10
Методы моделирования шумового загрязнения окружающей среды.	2/16	2/16
Раздел 2: Программное обеспечение для моделирования экологических систем		
Моделирование загрязнения атмосферного воздуха с использованием программных продуктов серии «Эколог», «Эко центр». Зарубежные аналоги программных продуктов.	2/20	2/20
Моделирование загрязнения водных объектов с использованием программного продукта PHOENIX	2/20	2/20
Моделирование загрязнения почв с использованием программ серии V2DTI	2/20	2/20
Моделирование шумового загрязнения среды с использованием программы «Экоцентр-Шум»	2/14	2/14
ИТОГО ЧАСОВ	18/126	18/144

Примечание: Формы обучения: О- очная; З – заочная. X_{общ}/Y_{общ} – общее количество часов (лекции/самостоятельная работа) по дисциплине.

5.2. Содержание практических и лабораторных занятий

Проведение практических и лабораторных занятий по модулю «Математическое моделирование экосистем» не предусмотрено учебным планом.

6. Образовательные технологии

6.1. Для достижения планируемых результатов освоения модуля «*Математическое моделирование экосистем*» используются следующие образовательные технологии:

Методы	Лекция	Самостоятельная работа
Самостоятельное изучение литературы		+
Использование электронных средств		+

информации		
Моделирование профессиональной деятельности в образовательном процессе	+	
Проблемные лекция и семинар	+	

6.2. Интерактивные формы обучения

Проведение занятий в интерактивной форме не предусмотрено.

7. Самостоятельная работа аспирантов

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний, развитие навыков практической работы.

7.1. Объем самостоятельной работы и распределение по видам учебных работ в часах

Вид самостоятельной работы	Количество часов			
	Семестры			
	3	4	5	6
Подготовка к лекционным занятиям, проработка материала			116	
Выполнение домашнего задания			10	
ИТОГО			126	
ИТОГО по дисциплине			126	

Обоснование трудоемкости на выполнение самостоятельной работы: на основании личного опыта преподавателя.

7.2. Домашнее задание

В рамках самостоятельной работы по модулю предусмотрено домашнее задание.

Необходимо произвести расчёт и построение изолиний концентраций загрязняющего вещества, создаваемых группой источников в различных средах (исходные данные для домашнего задания находятся у преподавателя).

7.3. Использование результатов обучения при проведении научного исследования

Знания (З)	Умения (У)	Владения (В)	Результаты обучения, используемые при проведении научного исследования
З.1	-	-	подготовка литературного обзора
-	У.1	-	выбор метода исследования
З.2	У.3, У.2, У.4	В.1	проведение экспериментального исследования

8. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения программы модуля

К промежуточной аттестации аспирантов по модулю «*Математическое моделирование экосистем*» могут привлекаться в качестве внешних экспертов: представители работодателей, представители выпускающей кафедры.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме устного опроса.

Итоговая аттестация – зачет (5 семестр).

8.1. Фонды оценочных средств (в соответствии с П ОмГТУ 73.05-2012 «О фонде оценочных средств по дисциплине»)

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, владение и уровень приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по модулю «*Математическое моделирование экосистем*», используемый при оценке знаний, умений и уровня приобретенных компетенций представлен в Приложении 1.

Оценка качества освоения программы модуля «*Математическое моделирование экосистем*» включает текущий контроль успеваемости, итоговую аттестацию.

Обучающимся предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества учебного процесса.

8.2. Контрольные вопросы по модулю «Математическое моделирование экосистем»

Раздел 1. Математическое моделирование экологических систем:

1. Прогностические уравнения. Основное уравнение атмосферной диффузии.
2. Прогностические уравнения. Граничные условия распределения примеси.
3. Характеристики турбулентности и скорости ветра в пограничном слое воздуха
4. Типизация метеорологических условий распространения примеси. Определение стратификации атмосферы по форме факела выброса.
5. Классификация устойчивости приземного слоя. Классификация Пэсквилла.
6. Классификация устойчивости приземного слоя. Безразличная стратификация.
7. Классификация устойчивости приземного слоя. Неравновесная стратификация.
8. Классификация устойчивости приземного слоя. Инверсионное распределение.
9. Гауссовские модели распространения примесей в атмосфере. Использование результатов наблюдений.

Раздел 2. Программное обеспечение для моделирования экологических систем:

1. Учет диффузионных процессов при загрязнении почв
2. Учет сорбционных процессов при загрязнении почв
3. Особенности моделирования загрязнения рек
4. Особенности моделирования загрязнения озер
5. Нормирование шума в помещениях.
6. Учет климатических характеристик при моделировании загрязнения атмосферного воздуха
7. Учет ионного обмена в почвах при моделировании загрязнений
8. Гауссовские модели распространения примесей в атмосфере. Расчёт максимальных концентраций примеси.
9. Диффузионная модель загрязнения атмосферы её особенности и область применения

9. Ресурсное обеспечение дисциплины.

9.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1.1 Современные приборы, установки (стенды), специализированные лаборатории и классы:

1. Аквадистиллятор ДЭ-4
2. Атомно-абсорбционный анализатор «Спектр-5-1»
3. Барометр-анероид БАММ-1
4. Весы электронные НЛ-100
5. Весы электронные НР-5000S
6. Весы электронные аналитические НР-200
7. Виброгрохот ПЭ-6800
8. Газоанализатор ОКА-92М переносной
9. Газоанализатор ПГА-300 с 4-мя датчиками
10. Газоанализатор ПЭМ-4М.313
11. Комплект СТА с устройством ТЕМОС
12. Метеомер МС-200
13. Микроскоп стереоскоп МБС-10
14. Мешалка магнитная
16. Шкаф вытяжной стандартный, с подводом воды
16. Экстрактор ПЭ8010
17. Психрометр-гигрометр ВИТ-1
18. Перемешивающее устройство ПЭ 6300

19. рН-метр Checker 1
20. рН-метр милливольтметр рН-150М
21. Компрессор КС-60-01
22. Столик подъемный ПЭ2410
23. Сушильный шкаф SNOL
24. Устройство для сушки лаб. посуды ПЭ2010
25. Учебный стенд контроля качества природных вод, в т.ч. концентратор ИКН-025
26. Фотометр КФК-3-01
27. Ионметр Анион-4154
28. Учебное оборудование БЖ08
29. Учебное оборудование БЖ7/1
30. Экстрактор ПЭ-8010
31. Газоанализатор Колион-1В
32. Микроскоп Микмед-5
33. Комплексная лаборатория исследования воды и почвенных вытяжек, полевая, с набором укладкой для фотоколометрирования «Экотест 2020-1».

9.1.2. Технические средства обучения и контроля.

9.1.2.1. Набор переносных газоанализаторов (ОКА, ПЭМ-4М, МЭС-200, ПГА-300), спектрометр.

9.1.2.2. Использование презентаций на лекционных и практических (семинарских) занятиях.

9.1.3 Вычислительная техника.

9.1.3.1. Компьютерный класс с лицензионным или свободно распространяемым программным обеспечением:

- MS Windows XP,
- Adobe Acrobat Reader,
- MS Office 2007,
- УПРЗА «Эколог»,
- УПРЗА «Эко-центр».
- V2DTI
- “Экоцентр-Шум”

9.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

9.2.1. Основная литература

1. Баженов В. В. Аналитические методы контроля выбросов загрязняющих веществ [Текст] : учеб.пособие / В. В. Баженов ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010. - 150 с.

2. Методы анализа экологических систем [Текст] / В. В. Баженов ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2012. - 92 с.

9.2.2. Дополнительная литература

1. Аналитический метод контроля выбросов паров нефтепродуктов в окружающую среду: монография / В. В. Баженов, 2009. - 109 с.

2. Методическое пособие по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух: метод.пособие / сост. Н.С. Буренин [и др.]. – СПб.: НИИ «Атмосфера», 2005. – 180 с.

9.2.3. Периодические издания

1. Экология и промышленность. Ежемес. обществ.научн.-техн. журн. М.: Изд-во «Калвис», – Выходит ежемесячно.

2. Экологический вестник России. Информ.-справ. бюллетень. М.: Ассоциация «Росэкопресс», – Выходит ежемесячно.

9.2.4. Информационные ресурсы

1. Официальный сайт проекта NETCENG <http://netceng.eu/>

2. ЭБС «АРБУЗ»;
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ);
4. Научная электронная библиотека eLibrary.ru;
5. «Integrum»;
6. Springer. Нука о Земле. Техносферная безопасность.

С полным перечнем методических указаний для практических занятий, лабораторного практикума и выполнения СРС можно ознакомиться на сайте кафедры: www.omgtu.ru (Общая информация – Кафедры))

К.О.

Согласованно:

Библиотека ОмГТУ

Ирина / Прислува

(штамп КО и подпись зам. директора библиотеки)