

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 <i>(индекс дисциплины)</i>	Информационные технологии в научных исследованиях и технике <i>(Наименование дисциплины)</i>
--	--

Кафедра:	16 <i>Код</i>	Прикладной математики и информатики <i>(Наименование кафедры)</i>
Направление подготовки:	18.04.02	Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль подготовки:		Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Уровень образования:		магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно - заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	72		
	Аудиторные занятия	36		
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	36		
	Самостоятельная работа	36		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная			2							
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

На основании учебных планов № m180402-12_20-12

Кафедра-разработчик: Прикладной математики и информатики

Заведующий кафедрой: Яковлев В.П.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Заведующий кафедрой: Шанова О.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области применения знаний по дисциплине Информационные технологии в научных исследованиях и технике. Освоить основные разделы дисциплины и сформировать понимание возможностей и роли применения этих знаний в профессиональной деятельности.

1.3. Задачи дисциплины

- повышение уровня математической подготовки обучаемых;
- приобретение навыков решения инженерно-технических задач на персональных компьютерах, как с использованием имеющихся программных пакетов;
- приобретение навыков решения инженерно-технических задач на персональных компьютерах путем самостоятельной разработки новых программных модулей.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
ОПК-3	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	2,3
Планируемые результаты обучения Знать: 1) принципы работы вычислительной техники и организации вычислений; 2) методы обработки экологической информации в современной информационной среде. Уметь: 1) сформулировать задачу обработки применительно к виду информации и имеющимся программным средствам, 2) выбрать метод и программу решения; 3) выполнить обработку и оценить результаты. Владеть: 1) методами численного решения задач; 2) навыками реализации алгоритмов численных методов на одном из языков программирования.		
ПК-3	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основные принципы построения математических моделей и способы их выбора; 2) современные методы обработки информации в разных вычислительных системах; 3) методы оформления результатов; 4) стандартные системные программы обработки данных. Уметь: 1) правильно сформулировать математическую постановку задачи; 2) эффективно использовать в практических расчетах математическое программное обеспечение; 3) составлять программные реализации алгоритмов изучаемых методов. Владеть: 1) навыками поиска информации по методам построения математической модели задачи, ее реализации в виде программного продукта и дальнейшего тестирования.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
2) методами численного решения задач;		
ПК-4	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	2
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) современные методы обработки информации в разных вычислительных системах; 2) методы оформления результатов; 3) стандартные системные программы обработки данных. <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сформулировать задачу обработки применительно к виду информации и имеющимся программным средствам, 2) выбрать метод и программу решения; 3) выполнить обработку и оценить результаты. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) навыками реализации алгоритмов, используемых при решении задач, на одном из языков программирования. 2) численными методами решения задач 		
ПК-17	готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием	2,3
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: 1) принципы работы вычислительной техники и организации вычислений; 2) методы обработки экологической информации в современной информационной среде.</p> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сформулировать задачу обработки применительно к виду информации и имеющимся программным средствам, 2) выбрать метод и программу решения; 3) выполнить обработку и оценить результаты. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) навыками реализации алгоритмов, используемых при решении задач, на одном из языков программирования. 2) специализированным программным обеспечением 		
ПК-23	способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ	1,2,3
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: 1) принципы работы вычислительной техники и организации вычислений; 2) методы обработки экологической информации в современной информационной среде.</p> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сформулировать задачу обработки применительно к виду информации и имеющимся программным средствам, 2) выбрать метод и программу решения; 3) выполнить обработку и оценить результаты. <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) навыками реализации алгоритмов, используемых при решении задач, на одном из языков программирования. 2) Специализированным программным обеспечением 		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) (ОПК-3);

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) (ПК-23, ОПК-3);
 Дополнительные главы математики (ПК-17, ПК-3);
 Производственная практика (научно-исследовательская работа) (ПК-3, ПК-4);

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Теоретические основы научных исследований			
Тема 1. Основные понятия моделирования в экологии	10		
Современные подходы к информации в научных исследованиях. Классификация научных задач в области защиты окружающей среды. Проблемы и методы расчетов по специализации, особенности для воды и воздуха. Моделирование в экологии – модели статические и динамические, связь с базами данных.			
Тема 2. Вероятностный характер задач в экологии	10		
Вероятностный характер задач экологии. Компьютерное моделирование основных физико-химических процессов в экологии и прогнозирование параметров. Технологии использования баз данных.			
Тема 3. Использование дифференциальных уравнений при моделировании экологических процессов	10		
Математические модели экологических процессов, сводящиеся к системам обыкновенных дифференциальных уравнений. Численные методы для решения дифференциальных уравнений. Статистические подходы в учете неопределенности значений коэффициентов и начальных условий.			
Тема 4. Уравнения диффузии и переноса	11		
Уравнения диффузии, переноса и др. Реализация численными методами. Компьютерное моделирование в различных программных средах.			
Текущий контроль 1. Письменный опрос	1		
Учебный модуль 2. Технологии в научных исследованиях			
Тема 5. Графические технологии в научных исследованиях	11		
Графические технологии в научных исследованиях. Векторная графика в создании рекламных продуктов. Характеристика приложений Windows и обмен между ними.			
Тема 6. Сетевые технологии в научных исследованиях	12		
Использование текстовой и графической информации по локальным сетям и сети Internet. Принципы поисковых систем и сайтов. Создание сайтов.			
Текущий контроль 2. Письменный опрос	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине – Зачет.	6		
ВСЕГО:	72		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрено

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно - заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1.	Моделирование в экологии – модели статические и статистические, связь с базами данных. Решение задач.	3	6				
2.	Компьютерное моделирование основных физико-химических	3	6				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно - заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	процессов в экологии и прогнозирование параметров. Применение СУБД MSAccess для решения задач моделирования. Решение задач.						
3.	Дифференциальные уравнения в прикладных научно-технических задачах. Подходы к решению дифференциальных уравнений. Специальные функции, используемые при решении дифференциальных уравнений. Решение задач.	3	6				
4.	Уравнения диффузии и переноса. Решение уравнений численными методами в средах Excel и Mathcad. Решение задач.	3	6				
5.	Использование программных пакетов Excel и Mathcad для нахождения решения в графическом виде. Решение задач.	3	6				
6.	Использование возможностей поисковых систем для нахождения информации по проблемам экологии. Разработка сайта по экологической тематике. Работа в сети Интернет	3	6				
ВСЕГО:			36				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно- заочное обучение		Заочное обучение	
		Семестр	Кол-во	Семестр/неделя	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Письменный опрос	3	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно -заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	3	10				
Подготовка к практическим занятиям	3	20				
Подготовка к зачету	3	6				
ВСЕГО:		36				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых активных и интерактивных форм учебных занятий
Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Информатика. Базовый курс. [Текст]: Учебник для вузов. 3-е изд./ под ред. Симоновича С.В. - СПб.: Питер, 2014. – 640 с.

б) дополнительная учебная литература

2. Ракитин, В.И.Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD: учебное пособие. [электрон. ресурс]: /В.И.Ракитин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.- 264с. (Книга фонд: режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/106315>).

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

Ракитин, В.И.Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD: учебное пособие. [электрон. ресурс]: /В.И.Ракитин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.- 264с. (Книга фонд: режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/106315>).

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

1. Информатика: [электронный ресурс]<http://www.informika.ru/>
2. Интернет-технологии: [электронный ресурс]<http://www.internet-technologies.ru>.

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

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. PTC Mathcad 15

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

1. Компьютерный класс с мультимедийным комплексом и выходом в Интернет.

8.5. Иные сведения и (или) материалы

1. Демонстрационные материалы по темам практических занятий.
2. Раздаточные материалы по темам практических занятий.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Работа с материалами предыдущих практических занятий, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	В процессе самостоятельной работы и при подготовке к зачету необходимо проработать материалы практических занятий, рекомендуемую литературу, подготовить ответы на вопросы, разработанные для проведения зачета.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-3 (2, 3)	<p>1. Излагает базовые теоретические положения по дисциплине, имеет представление о методах обработки экологической информации в современной информационной среде.</p> <p>2. Демонстрирует умение сформулировать задачу обработки информации, выбрать метод и программу решения; выполнить обработку и оценить результаты.</p> <p>3. Владеет навыками реализации алгоритмов, используемых при решении задач, на одном из языков программирования.</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (16 вопросов).</p> <p>2. Практические задания (8 заданий).</p>
ПК-3 (1, 2)	<p>1. Имеет представление об основных принципах построения математических моделей.</p> <p>2. Демонстрирует умение составлять программные реализации алгоритмов изучаемых методов</p> <p>3. Использует для решения поставленных задач алгоритмы численных методов на одном из языков программирования</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (16 вопросов).</p> <p>2. Практические задания (8 заданий).</p>
ПК-17 (2, 3)	<p>1. Имеет представление об основных методах численного решения инженерно-технических задач</p> <p>2. Демонстрирует умение выполнить правильную постановку математической задачи.</p> <p>3. Использует методы численного решения задач.</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (16 вопросов).</p> <p>2. Практические задания (8 заданий).</p>
ПК-23 (1,2,3)	<p>1. Излагает базовые теоретические положения по дисциплине, имеет представление о методах обработки экологической информации в современной информационной среде.</p> <p>2. Демонстрирует умение сформулировать задачу обработки информации, выбрать метод и программу решения; выполнить обработку и оценить результаты.</p> <p>3. Владеет навыками реализации алгоритмов, используемых при решении задач, на одном из языков программирования.</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (16 вопросов).</p> <p>2. Практические задания (8 заданий).</p>
ПК-4 (2)	<p>1. Имеет представление об основных принципах построения математических моделей.</p> <p>2. Демонстрирует умение составлять программные реализации алгоритмов изучаемых методов</p>	<p>1. Устное собеседование.</p> <p>2. Практическое задание.</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (16 вопросов).</p> <p>2. Практические задания (8 заданий).</p>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	3. Использует для решения поставленных задач алгоритмы численных методов на одном из языков программирования		

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций. Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> ответил на поставленные вопросы; выполнил практическое задание и представил результаты; возможно допуская несущественные ошибки.
Не зачтено	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> не выполнил практическое задание; не ответил на вопросы преподавателя, или допустил существенные ошибки в ответе.

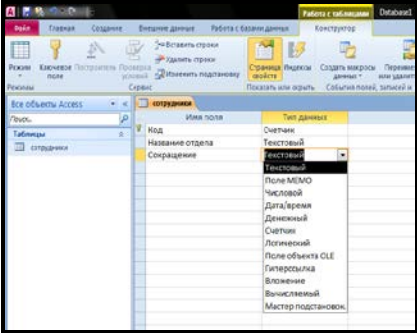
10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1.	Современные подходы к информации в научных исследованиях.	1
2.	Классификация научных задач в области защиты окружающей среды.	1
3.	Проблемы и методы расчетов по специализации, особенности для воды и воздуха.	1
4.	Моделирование в экологии – модели статические и динамические, связь с базами данных.	1
5.	Вероятностный характер задач экологии.	2
6.	Компьютерное моделирование основных физико-химических процессов в экологии и прогнозирование параметров.	2
7.	Технологии использования баз данных.	2
8.	Математические модели экологических процессов, сводящиеся к системам обыкновенных дифференциальных уравнений.	3
9.	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	3
10.	Статистические подходы в учете неопределенности значений коэффициентов и начальных условий	3
11.	Уравнения диффузии, переноса и др. Реализация численными методами.	4
12.	Компьютерное моделирование в различных программных средах.	4
13.	Графические технологии в научных исследованиях.	5
14.	Характеристика приложений Windows и обмен между ними.	5
15.	Использование текстовой и графической информации по локальным сетям и сети Internet.	6
16.	Принципы поисковых систем и сайтов.	6

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ

1.	Создание таблицы в режиме конструктора																											
2.	<p>Решить диф. уравнение методом Пикара с использованием MatCad</p> <p>Исходные данные:</p> $f(x, y) := x + \cos\left(\frac{y}{\pi}\right)$ $a := 1.7 \quad b := 2.7$ $h := 0.1 \quad n := \frac{b - a}{h}$ $y_0 := 5.3 \quad i := 0..n$	<pre> fnPicar(fn, fn_deriv, a, b, h, y0) = n ← (b - a) / h y0 ← y0 for i ∈ 0..n xi ← a + i * h for i ∈ 1..n yi ← y0 + ∫(fn(x, yi-1), dx, a, xi) M ← max(abs(fn_deriv(y))) N ← max(abs(fn(x, y))) dli ← min(a, b / N) fault ← M * N * dli^(n+1) / (n + 1)! outy ← fault for i ∈ 0..n outy[i+1] ← yi out </pre> <table border="1" data-bbox="981 918 1125 1131"> <tr><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>7.784575194081e-11</td></tr> <tr><td>2</td><td>5.3</td></tr> <tr><td>3</td><td>5.48340156818</td></tr> <tr><td>4</td><td>5.62650808007</td></tr> <tr><td>5</td><td>5.78947845853</td></tr> <tr><td>6</td><td>5.95251850231</td></tr> <tr><td>7</td><td>6.11584391144</td></tr> <tr><td>8</td><td>6.27971338675</td></tr> <tr><td>9</td><td>6.44440084325</td></tr> <tr><td>10</td><td>6.61020759752</td></tr> <tr><td>11</td><td>6.77746140952</td></tr> <tr><td>12</td><td>6.94652015221</td></tr> </table>	0		1	7.784575194081e-11	2	5.3	3	5.48340156818	4	5.62650808007	5	5.78947845853	6	5.95251850231	7	6.11584391144	8	6.27971338675	9	6.44440084325	10	6.61020759752	11	6.77746140952	12	6.94652015221
0																												
1	7.784575194081e-11																											
2	5.3																											
3	5.48340156818																											
4	5.62650808007																											
5	5.78947845853																											
6	5.95251850231																											
7	6.11584391144																											
8	6.27971338675																											
9	6.44440084325																											
10	6.61020759752																											
11	6.77746140952																											
12	6.94652015221																											

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета:

- Возможность пользоваться справочным материалом.
- Время на подготовку ответа 15 минут.
- Зачет проводится в компьютерном классе.