

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шаварович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.11.2023 14:53:25  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Численные методы в решении задач химико-технологических процессов»**

**Направление подготовки**

18.04.01 - «Химическая технология»

**Направленность (профиль)**

«Химическая технология органических веществ»

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

**Квалификация**

Магистр

**Год начала подготовки- 2021**

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины Целью

изучения дисциплины является:

- приобретение студентами углублённых знаний по численным методам и их использование для решения задач химико-технологических процессов;
- привитие навыков использования математических методов в практической деятельности.

**Задачами** изучения дисциплины является:

- усвоение студентами основных понятий курса численных методов;
- чёткое знание студентами формулировок определений и теорем численных методов, используемых при решении задач химико-технологических процессов;
- усвоение студентами методов вычислительной математики для решения задач химико-технологических процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы решения задач химико-технологических процессов» относится к вариативной части цикла математических и естественнонаучных дисциплин. Дисциплина базируется на курсах математического и естественнонаучного цикла бакалаврской подготовки.

Дисциплина «Численные методы решения задач химико-технологических процессов» является предшествующей для следующих естественнонаучных и общепрофессиональных учебных дисциплин, предусмотренных в учебном плане магистров направления «Химическая технология»: «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК.1.2. Разрабатывает методики проведения испытаний и осуществляет анализ и обработку полученных данных	<b>Знать:</b> методы и приемы решения практических задач в профессиональной деятельности с помощью дифференциального и интегрального исчисления; <b>Уметь:</b> решать базовые задачи обработки данных в профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> общей подготовкой для решения практических задач в области прикладной математики

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Семестры		Всего ч./ зач.ед.	
			1	1
	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>48 /1,33</b>	<b>32/0,89</b>	<b>48 /1,33</b>	<b>32/0,89</b>
В том числе:				
Лекции	16 /0,44	16/0,44	16 /0,44	16/0,44
Практические занятия (ПЗ)	32/0,89	16/0,44	32/0,89	16/0,44
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60/1,67</b>	<b>76/2,11</b>	<b>60/1,67</b>	<b>76/2,11</b>
В том числе:				
Выполнение домашних заданий по ПЗ и подготовка к ним	20/0,56	26/0,72	20/0,56	26/0,72
Подготовка к КР по рубежной аттестации	10/0,28	12/0,33	10/0,28	12/0,33
Изучение материала, вынесенного на самостоятельную работу	30/0,83	38/1,06	30/0,83	38/1,06
Вид отчетности	Зачёт	Зачёт	Зачёт	Зачёт
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий (ОФО)

Данные табл. 4 соответствуют аудиторной нагрузке, приведенной в табл. 1.

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час./з.ед.	Практ. зан., час./з.ед.	Всего час./ з.ед.
<b>I семестр</b>				
1	Основные методы приближенного решения уравнений и их систем	4/0,11	8/0,22	12/0,33
2	Интерполирование и аппроксимация функций	4/0,11	8/0,22	12/0,33
3	Численное интегрирование дифференциальных уравнений	4/0,11	8/0,22	12/0,33
4	Статистические методы обработки экспериментальных данных	4/0,11	8/0,22	12/0,33
	<b>Всего</b>	<b>16/0,47</b>	<b>32/0,94</b>	<b>48/1,42</b>

## Разделы дисциплины и виды занятий (ОЗФО)

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час./з.ед.	Практ. зан., час./з.ед.	Всего час./ з.ед.
<b>I семестр</b>				
1	Основные методы приближенного решения уравнений и их систем	4/0,11	4/0,11	8/0,22
2	Интерполирование и аппроксимация функций	4/0,11	4/0,11	8/0,22
3	Численное интегрирование дифференциальных уравнений	4/0,11	4/0,11	8/0,22
4	Статистические методы обработки экспериментальных данных	4/0,11	4/0,11	8/0,22
	<b>Всего</b>	<b>16/0,44</b>	<b>16/0,44</b>	<b>32/0,89</b>

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование дидактической единицы (раздела)	Содержание раздела
1	Основные методы приближенного решения уравнений и их систем	<p>Приближённые значения величин. Источники погрешностей. Классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Правила округления чисел. Погрешности выполнения действий над приближёнными числами.</p> <p>Погрешность вычислений по формулам.</p> <p>Основные методы приближённого решения уравнений и их систем: отделение корней; методы дихотомии, хорд, Ньютона, комбинированный хорд и касательных, итераций.</p>
2	Интерполирование и аппроксимация функций	<p>Задача о приближении функций. Интерполирование функций. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешностей формул Лагранжа и Ньютона.</p> <p>Аппроксимация функций по методу наименьших квадратов: линейная и параболическая аппроксимация, аппроксимация в виде степенной и показательной функции.</p> <p>Численное дифференцирование функций на основе интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона.</p>

3	Численное интегрирование дифференциальных уравнений	<p>Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.</p> <p>Методы численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: методы Эйлера, метод Рунге-Кутты.</p> <p>Методы численного интегрирования краевой задачи для линейных дифференциальных уравнений: метод конечных разностей, метод прогонки.</p>
3	Статистические методы обработки экспериментальных данных	<p>Статистические методы обработки экспериментальных данных. Элементы теории вероятностей: понятие вероятности, свойства вероятности, основные правила теории вероятностей и их следствия, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, функции распределения, числовые характеристики случайных величин.</p> <p>Некоторые законы распределения случайных величин: биномиальное, Пуассона, показательное, равномерное, нормальное. Распределение , распределение Стьюдента.</p> <p>Простая статистическая совокупность, статистическое распределение и его графическое изображение. Числовые характеристики статистического распределения. Статистическое оценивание параметров распределения: точечные статистические оценки, интервальные оценки, доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.</p> <p>Элементы теории корреляции: основные понятия и определения. Линейная и нелинейная корреляции.</p>

### 5.3 Лабораторные занятия – не предусмотрены

### 5.4 Практические занятия

Таблица 5

Номера разделов дисциплины	Тематика практических занятий
1	<p>Основные методы приближённого решения уравнений: отделение корней; методы дихотомии, хорд, Ньютона, комбинированный хорд и касательных, итераций.</p> <p>Основные методы приближённого решения систем уравнений: точные методы решения систем линейных уравнений. Приближённое решение систем линейных уравнений методом Зейделя. Приближённое решение систем нелинейных уравнений методом итераций и методом Ньютона. Решение задач.</p>

2	<p>Задача интерполирования функций. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешностей формул Лагранжа и Ньютона.</p> <p>Аппроксимация функций по методу наименьших квадратов: линейная и параболическая аппроксимация, аппроксимация в виде степенной и показательной функции.</p> <p>Численное дифференцирование функций на основе интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона. Решение задач.</p>
3	<p>Методы численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: методы Эйлера, метод Рунге-Кутты.</p> <p>Методы численного интегрирования краевой задачи для линейных дифференциальных уравнений: метод конечных разностей, метод прогонки. Решение задач.</p>
4	<p>Статистические методы обработки экспериментальных данных. Распределение <math>\chi^2</math>, t-распределение Стьюдента.</p> <p>Простая статистическая совокупность, статистическое распределение и его графическое изображение. Числовые характеристики статистического распределения.</p> <p>Статистическое оценивание параметров распределения: точечные статистические оценки, интервальные оценки, доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения.</p> <p>Элементы теории корреляции: основные понятия и определения.</p> <p>Линейная и нелинейная корреляции. Решение задач.</p>

## 6. Самостоятельной работы магистрантов по дисциплине

Таблица 6

№№ разделов курса	Наименования вопросов (темы)
1	<p>Приближённые значения величин. Источники погрешностей.</p> <p>Классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности.</p> <p>Правила округления чисел. Погрешности выполнения действий над приближёнными числами.</p>
2	<p>Погрешность вычислений по формулам.</p>
3	<p>Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.</p>
4	<p>Элементы теории вероятностей: понятие вероятности, свойства вероятности, основные правила теории вероятностей и их следствия, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, функции распределения, числовые характеристики случайных величин. Некоторые законы распределения случайных величин: биномиальное, Пуассона, показательное, равномерное, нормальное.</p>

### Литература для самостоятельной работы

1. Бахвалов Н. С. и др. Численные методы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
2. Бахвалов Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 2000.
3. Брановицкая С. В., Медведев Р. Б., Фиалков Ю. А. Вычислительная математика в химии и химической технологии. – Киев: Издательство «Вища школа», 1986.

### 7. Оценочные средства 7.1.Контрольные вопросы

#### Вопросы по дисциплине

1. Основные источники и классификация погрешностей.
2. Понятие абсолютной и относительной погрешностей
3. Понятие предельной абсолютной и предельной относительной погрешностей
4. Значащая цифра. Число верных знаков
5. Погрешность суммы
6. Погрешность разности
7. Погрешность произведения
8. Погрешность частного. Число верных знаков частного
9. Действия с приближенными величинами.
10. Многочлен Лагранжа
11. Погрешность формулы Лагранжа
12. Формула линейной интерполяции ( $n=1$ )
13. Формула квадратичной интерполяции ( $n=2$ )
14. Формула кубической интерполяции ( $n=3$ )
15. Первая интерполяционная формула Ньютона 16. Погрешность первой формулы Ньютона
17. Вторая интерполяционная формула Ньютона
18. Погрешность второй формулы Ньютона
19. Метод наименьших квадратов. Нахождение приближающей функции в виде линейной функции
20. Формула Ньютона – Котеса
21. Формула трапеций и ее погрешность
22. Метод Крамера решения СЛАУ
23. Метод Гаусса решения СЛАУ
24. Метод квадратного корня решения систем линейных уравнений
25. Отделение корней уравнения
26. Метод половинного деления для решения уравнений
27. Метод Ньютона для решения уравнений
28. Метод итерации для решения уравнений
29. Метод Эйлера (геометрический способ)

30. Элементы теории вероятностей: понятие вероятности, свойства вероятности, основные правила теории вероятностей и их следствия, законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, функции распределения, числовые характеристики случайных величин.

### **7.2. Вопросы к зачету с образцом приема зачета**

1. Основные источники и классификация погрешностей.
2. Понятие абсолютной и относительной погрешностей
3. Понятие предельной абсолютной и предельной относительной погрешностей
4. Значащая цифра. Число верных знаков
5. Погрешность суммы
6. Погрешность разности
7. Погрешность произведения
8. Погрешность частного. Число верных знаков частного
9. Действия с приближенными величинами.
10. Многочлен Лагранжа
11. Погрешность формулы Лагранжа
12. Формула линейной интерполяции ( $n=1$ )
13. Формула квадратичной интерполяции ( $n=2$ )
14. Формула кубической интерполяции ( $n=3$ )
15. Первая интерполяционная формула Ньютона



### 7.3. Текущий контроль

#### Вопросы для проведения коллоквиума

1. Основные источники и классификация погрешностей.
2. Понятие абсолютной и относительной погрешностей

#### Образец контрольной работы для текущего контроля

1. Понятие предельной абсолютной и предельной относительной погрешностей
2. Значащая цифра. Число верных знаков

#### БИЛЕТ № 1

Дисциплина «Численные методы решения задач химико-технологических процессов»

##### Задание 1.

а) Число  $x$ , все цифры которого верны в строгом смысле, округлить до трех значащих цифр. Для полученного числа  $x_1 \approx x$  найдите предельную абсолютную и предельную относительную погрешности. В записи числа  $x_1$  укажите количество верных цифр.

б) Вычислите с помощью МК значение величины  $Z$  при заданных значениях параметров  $a$ ,  $b$  и  $c$ , используя «ручные» расчетные таблицы для пошаговой регистрации результатов вычислений, по способу границ

Номер варианта	$x$	$Z$	$a$	$b$	$c$
1	2,3143	$ab$	3,4	6,22	0,149

##### Задание 2.

а) По заданной таблице значений функции

$X$	$X_0$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$Y$	$Y_0$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$

составить формулу интерполяционного многочлена Лагранжа и Ньютона для равноотстоящих узлов. (Таблица 1)

б) Вычислить значения заданной функции для промежуточного значения аргумента  $x$  с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа.

в) вычислить коэффициенты и составить формулы кубического сплайна с дополнительными условиями:  $S''(x_0) = S''(x_n) = 0$ . Результат интерполирования проверить путем вычисления значений сплайна в узловых узлах.

**Таблица 1**

Вариант	$X$	$X_0$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$Y_0$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
1	3,8	-1	0	3	4	-3	5	2	-6

Преподаватель

Зав. кафедрой Ви ПМ

#### 7.4. Критерии оценивания текущей, рубежной и промежуточной аттестации

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ОПК-2.</b> Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты					
<b>Знать:</b> методы и приемы решения практических задач в профессиональной деятельности с помощью дифференциального и интегрального исчисления;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Устный опрос, тестовые задания, темы рефератов, докладов и другие.
<b>Уметь:</b> решать базовые задачи обработки данных в профессиональной деятельности.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> общей подготовкой для решения практических задач в области прикладной математики	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное систематическое применение навыков	

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту.

При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации: 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- для слепых: задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- для слабовидящих: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для слепоглухих допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

1) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме; 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

-для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Литература

1. Бахвалов Н. С. и др. Численные методы. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
2. Бахвалов Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 2000.
3. Брановицкая С. В., Медведев Р. Б., Фиалков Ю. А. Вычислительная математика в химии и химической технологии. – Киев: Издательство «Вища школа», 1986.
4. Цаев А. Б. Практикум по численным методам. – Грозный: ИПЦ ГГНТУ, 2013.
5. Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие – издат. Лань 2014.
6. Поршнев С.В.Б., Беленкова И.В. Численные методы на базе Mathcad – издат. BNV. – 2005.
7. Рябенский В.С. Введение в вычислительную математику: учеб. пособие. – 2-е изд., искр. – М.: Физмат лит, 2000.
8. Шушкевич Г.Ч. Введение в Mathcad 2000: уч. Пособие – Гродно: ГрГУ, 2001.
9. Киреев В.И. Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах – М: ВШ, 2006.
10. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К. Численные методы–М: АСАДЕМА, 2004

### Интернет ресурсы

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
2. <http://microsoft.com/>
3. <http://moodle.tspu.ru/course/>

### 9.2. Методические указания по освоению дисциплины(приложение)

#### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

За кафедрой закреплены: одна лекционная аудитория № 1-16, оснащённая таблицами и чертежами по линейной алгебре, элементам векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальному исчислению функций одной переменной, интегральному исчислению; аудитории № 2-27, 2-29, 231, 2-33, 2-35, 2-39, 2-08 для проведения практических занятий и аудитория № 2-12 – для использования в качестве компьютерного класса: компьютерное оборудование, пакет прикладных обучающих программ, электронная библиотека курса.

#### 11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочей программе вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Методические указания по освоению дисциплины****«Математическое моделирование геопространственных данных»****1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Математическое моделирование геопространственных данных» состоит из связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала. Обучение по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестам и иным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/ семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (5 - 10 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (5 - 10 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

**2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и

сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать литературу, которую рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом. Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **1. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике практических занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций; 3. Прочитать основную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении

вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Математическое моделирование геопространственных данных» - это

углубление и расширение знаний в области прикладной математики; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях; - в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

#### **Виды СРС и критерии оценок**

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Контрольная работа
2. Коллоквиум

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.



**Составитель:**

доцент кафедры «Высшая и прикладная математика»



Гачаев А.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

заведующий кафедрой «Высшая и прикладная математика»



Гачаев А.М.

Заведующий кафедрой

«Химическая технология нефти и газа»



Махмудова Л. Ш.

Директор ДУМР

|



Магомаева М. А.