

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра _____ Программной инженерии и вычислительной техники
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №_23.05/341-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные численные методы и пакеты прикладных программ
(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.04.04 Программная инженерия

(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

(квалификация)

Программное обеспечение киберфизических систем

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «09.04.04 Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 932, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Современные численные методы и пакеты прикладных программ» является:

формирование у студентов системы знаний численных методов решения задач алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений, освоение методов построения, классификации и анализа математических моделей с использованием пакетов прикладных программ.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

изучение численных методов решения задач с использованием современных компьютерных технологий; формирование умения применять свои знания в решении технических и экономических задач, в которых возникают вопросы выбора оптимальных решений и навыками работы с пакетами прикладных программ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные численные методы и пакеты прикладных программ» Б1.О.08 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Машинное и глубокое обучение в телекоммуникациях».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
2	ПК-7	Способен проектировать трансляторы и интерпретаторы языков программирования

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ОПК-5.1	Знать современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-5.2	Уметь модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ОПК-5.3	Иметь навыки разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
ПК-7.1	Знает методы проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования
ПК-7.2	Умеет использовать методы проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования

ПК-7.3	Имеет навыки проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования
--------	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			2
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144
Контактная работа с обучающимися		70.25	70.25
в том числе:			
Лекции		20	20
Практические занятия (ПЗ)		26	26
Лабораторные работы (ЛР)		24	24
Защита контрольной работы			-
Защита курсовой работы			-
Защита курсового проекта			-
Промежуточная аттестация		0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)		73.75	73.75
в том числе:			
Курсовая работа			-
Курсовой проект			-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		65.75	65.75
Подготовка к промежуточной аттестации		8	8
Вид промежуточной аттестации			Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Основы теории погрешности	Лекция 1. Понятие и свойства погрешностей. Неустраняемая и вычислительная погрешности. Абсолютная, относительная погрешности. Оценка погрешности. Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Методы решения прямой задачи. Метод приближений. Методы решения обратной задачи. Метод равных вкладов.	2		

2	Раздел 2. Численные методы решения уравнений	Лекция 2. Численное решение нелинейного уравнения. Определение существования корня на отрезке. Локализация (отделение) и уточнение корней. Конечные методы решения нелинейного уравнения. Метод дихотомии. Метод хорд. Итерационные методы. Сходимость итерационного метода, принцип сжимающихся отображений. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод хорд. Метод секущих. Лекция 3. Численное решение систем нелинейных уравнений. Векторно-матричная форма записи систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Метод Ньютона. Лекция 4. Численное решение систем линейных уравнений. Векторно-матричная форма записи системы линейных уравнений (СЛАУ). Существование и единственность решения СЛАУ. Конечные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса. Прямой и обратный ход. Выбор главного элемента. Метод полного исключения Жордана. Метод Халецкого. Лекция 5. Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Сходимость итерационного метода. Метод простых итераций. Метод Зейделя.	2		
3	Раздел 3. Интерполяция и аппроксимация	Лекция 6. Интерполяция функций. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционные многочлены. Полином Лагранжа. Полином Ньютона. Разделенные разности. Лекция 7. Аппроксимация функций. Методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод разложения в ряд Тейлора. Разложение функции в ряд Маклорена. Наилучшие равномерные приближения. Многочлен Чебышева.	2		
4	Раздел 4. Численное дифференцирование и интегрирование	Лекция 8. Численное интегрирование. Проблема численного дифференцирования и интегрирования зависимостей. Задача численного интегрирования. Однократный и многократный методы. Формула Ньютона-Котеса. Коэффициенты Котеса и их свойства. Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Лекция 9. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Разложения в ряд Тейлора. Дифференцирование интерполяционных полиномов. Лекция 10. Численное решение дифференциальных уравнений. Задача Коши и краевая задача. Решение задачи Коши. Одношаговые и многошаговые методы. Метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши.	2		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Предиктивная аналитика в сетях и системах связи

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Основы теории погрешности	2	4			13.75	19.75
2	Раздел 2. Численные методы решения уравнений	8	14	12		20	54
3	Раздел 3. Интерполяция и Аппроксимация	4	4	6		16	30
4	Раздел 4. Численное дифференцирование и интегрирование	6	4	6		16	32
Итого:		20	26	24	-	65.75	135.75

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Понятие и свойства погрешностей. Неустраняемая и вычислительная погрешности. Абсолютная, относительная погрешности. Оценка погрешности. Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Методы решения прямой задачи. Метод приближений. Методы решения обратной задачи. Метод равных вкладов.	2
2	2	Численное решение нелинейного уравнения. Определение существования корня на отрезке. Локализация (отделение) и уточнение корней. Конечные методы решения нелинейного уравнения. Метод дихотомии. Метод хорд. Итерационные методы. Сходимость итерационного метода, принцип сжимающихся отображений. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод хорд. Метод секущих.	2
3	2	Численное решение систем нелинейных уравнений. Векторно-матричная форма записи систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Метод Ньютона.	2
4	2	Численное решение систем линейных уравнений. Векторно-матричная форма записи системы линейных уравнений (СЛАУ). Существование и единственность решения СЛАУ. Конечные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса. Прямой и обратный ход. Выбор главного элемента. Метод полного исключения Жордана. Метод Халецкого.	2
5	2	Итерационные методы решения систем линейных уравнений. Сходимость итерационного метода. Метод простых итераций. Метод Зейделя.	2
6	3	Интерполяция функций. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционные многочлены. Полином Лагранжа. Полином Ньютона. Разделенные разности.	2
7	3	Аппроксимация функций. Методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод разложения в ряд Тейлора. Разложение функции в ряд Маклорена. Наилучшие равномерные приближения. Многочлен Чебышева.	2

8	4	Численное интегрирование. Проблема численного дифференцирования и интегрирования зависимостей. Задача численного интегрирования. Однократный и многократный методы. Формула Ньютона-Котеса. Коэффициенты Котеса и их свойства. Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона.	2
9	4	Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Разложения в ряд Тейлора. Дифференцирование интерполяционных полиномов.	2
10	4	Численное решение дифференциальных уравнений. Задача Коши и краевая задача. Решение задачи Коши. Одношаговые и многошаговые методы. Метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши.	2
Итого:			20

7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	2	Численные методы решения нелинейных уравнений. Графический метод отделения корней. Уточнение корней итерационными методами простой итерации и Ньютона.	6
2	2	Численные методы решения систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методами простых итераций и Зейделя.	6
3	3	Интерполяция и аппроксимация. Нахождение интерполяционного полинома методом Лагранжа. Нахождение значения функции в заданной точке и вычисление погрешности.	6
4	4	Численное интегрирование. Нахождение значения интеграла функции с помощью многократных методов прямоугольников, трапеций и Симпсона.	6
Итого:			24

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Введение в GNU Octave. Среда разработки GNU Octave. Написание программ в GNU Octave.	2
2	1	Переменные и типы данных в GNU Octave. Точность вычислений в GNU Octave.	2
3	2	Выражения и структуры данных в GNU Octave. Построение графиков с использованием базовых функций в GNU Octave.	4
4	2	Условия и циклы, скрипты и функции в GNU Octave.	2
5	2	Решение систем нелинейных уравнений в GNU Octave.	4
6	2	Решение систем линейных уравнений в GNU Octave.	4
7	3	Установка пакетов и выполнение символьных вычислений в GNU Octave.	4
8	4	Нахождение значений интегралов и производных функций в GNU Octave.	4

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Установка и настройка программного обеспечения для самостоятельной работы	Опрос	3.75
2	1	Изучение материалов по теме	Опрос, тест	10
3	2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и оформление отчетов	Защита лабораторных работ	10
4	2	Изучение материалов по теме	Опрос, тест	10
5	3	Подготовка к выполнению лабораторной работы и оформление отчета	Защита лабораторной работы	6
6	3	Изучение материалов по теме	Опрос, тест	10
7	4	Подготовка к выполнению лабораторной работы и оформление отчета	Защита лабораторной работы	6
8	4	Изучение материалов по теме	Опрос, тест	10
Итого:				65.75

11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Зенков, А. В.
Численные методы : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Зенков. - Екатеринбург : УрФУ, 2016. - 124 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/98347>. - ISBN 978-5-7996-1781-3 : Б. ц. Книга из коллекции УрФУ - Математика. Рекомендовано методическим советом УрФУ для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 010300.62, 09.03.03, 38.03.05, 09.04.03, 38.04.05
2. Алексеев, Е. Р.
Введение в Octave : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 486 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100687>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
3. Амосов, А. А.
Вычислительные методы : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 672 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211463>. - ISBN 978-5-8114-1623-3 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Математика . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/168619>

13.2. Дополнительная литература:

1. Копченова, Н. В.
Вычислительная математика в примерах и задачах : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Копченова, И. А. Марон. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/171859>. - ISBN 978-5-8114-8114-9 : Б. ц. Книга из коллекции Лань - Математика . - [Б. м. : б. и.]. - <https://e.lanbook.com/book/167466>

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 11

Наименование ресурса	Адрес
Официальный сайт СПбГУТ	sut.ru/
Электронная библиотека НТБ СПбГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index.php

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Evince
- Libre Office
- Linux Debian
- Maxima
- Octave
- Windows 7 ИКСС

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Современные численные методы и пакеты прикладных программ» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего

аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

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 лектор, 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, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении

практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. 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 свое отношение к конкретной проблеме.

15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание

конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 12

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Кафедра программной инженерии и вычислительной техники. Лаборатория программной инженерии и технологий программирования	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины
«Современные численные методы и пакеты прикладных программ»

Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.04.04 Программная инженерия

Направленность/профиль образовательной программы:

Программное обеспечение кибер-физических систем

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г. строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ _____ Л.А. Васильева