Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет

имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«**Численные методы**»

Направление подготовки:

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль: **«Программирование, анализ данных**

**и математическое моделирование»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2024

Владикавказ

2024

Рабочая программа

*обсуждена и утверждена* на заседании кафедры прикладной математики и информатики (протокол № 6 от 27.02.2024 г.);

*одобрена* советом факультета математики и компьютерных наук (протокол № 6 от 01.03.2024 г.);

*утверждена* в составе Основной профессиональной образовательной программы понаправлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», профиль: «Программирование, анализ данных и математическое моделирование», год начала подготовки 2024 (решение ученого совета от 28.03.2024, протокол № 8).

Составитель: доцент кафедры прикладной математики и информатики к.ф.-м.н. Худалов М.З.

**1. Структура и общая трудоемкость дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е. (216 ч.).

|  |  |
| --- | --- |
|  | Очная форма обучения |
| Курс | 4 |
| Семестр | 7 |
| Лекции | 34 |
| Практические занятия | - |
| Лабораторные занятия | 16 |
| Консультации |  |
| Итого аудиторных занятий | 50 |
| Самостоятельная работа | 121 |
| Курсовая работа | - |
| Зачет | - |
| Экзамен | 45 |
| Общее количество часов | 216 |

**2. Цели изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины – подготовка студентов к разработке и применению компьютерно-ориентированных вычислительных алгоритмов решения математических задач, возникающих в процессе познания реального мира посредством математического моделирования.

Задачи дисциплины:

– изучение основных понятий и методов численного решения типовых математических задач;

– овладение практическими навыками в реализации численных алгоритмов;

– обучение основам проведения вычислительного эксперимента, а также анализа численного решения задач прикладного характера/

**3. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Б1.O.26. Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, умения, навыки, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин: «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Функциональный анализ», «Уравнения математической физики», «Основы и методология программирования», «Алгоритмы и структуры данных».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующей дисциплины «Компьютерное моделирование», а также при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач (ОПК-2);

Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности (ОПК-3).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Компетенции** | **Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП** | | |
| **Код и формулировка** | **Знать:** | **Уметь** | **Владеть:** |
| УК-2  Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность | проектировать решение конкретной задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, и определять ожидаемые результаты их решения | практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности. |
| ОПК-2  Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач | математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования;  математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов;  методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. | выбрать среди существующих математических методов, наиболее подходящий для решения конкретной прикладной задачи;  адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи. | навыки применения математических методов при решении конкретных задач;  навыки применения систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. |
| ОПК-3  Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности | основные типы математических моделей, применяемых в области профессиональной деятельности и область их применения; | собирать и обрабатывать статистические и экспериментальные данные для построения математических моделей;  применять и модифицировать существующие математические модели для решения прикладных задач. | навыками применения современного математического аппарата для построения адекватных математических реальных процессов, объектов и систем;  практическими навыками разработки математических моделей для решения прикладных задач. |

**5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ темы** | **Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине** | **Занятия** | | **Самостоятельная работа студентов** | | **Формы контроля** | **Литература** |
| **л** | **лаб.** | **Содержание** | **Часы** |
|  | Введение. Этапы решения технических задач на ЭВМ. Методы реализации математических моделей | 2 | 2 | Абсолютная и относительная погрешность функции | 14 | Опрос,  проверка д/з | [1]-[6] |
|  | Элементы теории погрешностей. Понятия устойчивости, корректности постановки задач и сходимости численного решения | 2 | Опрос, проверка д/з,  конспект/доклад | [1]-[6] |
|  | Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод обратных матриц . Метод Гаусса. Метод прогонки. | 2 | 2 | Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод верхней релаксации | 14 | Опрос, проверка д/з, | [1]-[6] |
|  | Итерационные методы решения СЛАУ. Метод Якоби. Метод Зейделя | 2 | Опрос, проверка д/з,  конспект/доклад | [1]-[6] |
|  | Численное решение нелинейных уравнений. Постановка задачи. Отделение корней. Метод деления отрезка пополам | 2 | 2 | Численные методы решения нелинейных задач | 14 | Опрос, проверка д/з | [1]-[6] |
|  | Метод простой итерации. Метод Ньютона (касательных) | 2 | Опрос, проверка д/з,  конспект/доклад | [1]-[6] |
|  | Метод секущих. Метод хорд | 2 | Опрос, проверка д/з,  конспект/доклад | [1]-[6] |
|  | Многочлены Чебышева | 2 | 2 | Многочлены Чебышева | 9 | Опрос, проверка д/з | [1]-[6] |
|  | Интерполирование функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа | 2 | 2 | Реализация алгоритмов интерполирования функции | 14 | Опрос, проверка д/з | [1]-[6] |
|  | Интерполяционный многочлен Ньютона | 2 | Опрос, проверка д/з,  конспект/доклад | [1]-[6] |
|  | Интерполирование кубическим сплайном | 2 | Реализация алгоритма интерполирования функции кубическим сплайном | 14 | Опрос, проверка д/з,  конспект/доклад | [1]-[6] |
|  | Численное интегрирование Формула прямоугольников. Формула трапеций | 2 | 2 |  | 14 | Опрос, проверка д/з | [1]-[6] |
|  | Формула Симпсона. Правило Рунге | 2 | Опрос, проверка д/з | [1]-[6] |
|  | Задача Коши для ОДУ. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутта | 2 | 2 | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений | 14 | Опрос, проверка д/з | [1]-[6] |
|  | Многошаговые методы решения задачи Коши. Семейство методов Адамса. | 2 | Опрос, проверка д/з,  конспект/доклад | [1]-[6] |
|  | Разностные схемы для уравнения теплопроводности. Явная схема. | 2 | 2 | Построение алгоритма и численные расчеты решения для уравнения теплопроводности | 14 | Опрос, проверка д/з | [1]-[6] |
|  | Разностные схемы для уравнения теплопроводности. Неявная схема. | 2 | Опрос, проверка д/з,  конспект/доклад | [1]-[6] |
|  | Итого | 34 | 16 |  | 121 |  |  |

**6. Образовательные технологии**

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

**–** *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);

**–** *технологии контекстного обучения* **–** система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);

– *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа проводится с целью:

– систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

– углубления и расширения теоретических знаний;

– формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

– формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

– развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

– самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;

– выполнение домашних заданий;

– подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;

– подготовка к выполнению лабораторных работ;

– подготовка к промежуточной аттестации (экзамену);

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

**8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,**

**рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

– устный опрос на лекции или лабораторном занятии;

– конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;

– проверка домашних заданий, лабораторных работ.

Форма *рубежного контроля:* тест.

Формы *промежуточной аттестации:* экзамен.

**8.1. Формы контроля и критерии оценивания**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап** | **Форма**  **контроля** | **Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)** | | | |
| **86-100 %** | **71–85%** | **50–70%** | **Менее 50%** |
| **отлично / зачет** | **хорошо / зачет** | **удовлетворительно / зачет** | **неудовлетворительно / незачет** |
| *1. Текущий контроль (max 20 баллов за один модуль)* | | | | | |
|  |  | 15–17 баллов | 12–14 баллов | 8–11 баллов | 0–7 баллов |
|  | Текущая работа в течение модуля  (мах 17б.) | Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя. | Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя. | Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя. | Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя. |
|  |  | 3 балла | 2 балла | 1 балл | 0 баллов |
|  | Реферат /  доклад / конспект  (мах 3б.) | Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения. | Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения. | Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения. | Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения. |
| *2. Рубежный контроль (15 б. за один модуль)* | | | | | |
|  | тест /  контрольная работа | Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контрольной работе. | | | |
| *3. Промежуточная аттестация по дисциплине (max число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)* | | | | | |
|  |  | Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов) | | | |
|  |  | 86–100 % | 71–85 % | 50–70 % | 0–49 % |
|  | Зачет /  Экзамен | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. | Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. | Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции. | Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. |

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

**8.2. Примерный вариант 1 рубежной контрольной работы (теста) (15 баллов)**

1. Рекуррентное соотношение для многочлена Чебышева первого рода имеет вид **(3 балла)**

Pn+1(x)=2x Pn(x)-Pn-1(x)

Pn+1(x)=2x Pn(x)+Pn-1(x)

Pn+1(x)=2 Pn(x)+Pn-1(x)

Pn+1(x)=2 Pn(x)-Pn-1(x)

Pn+1(x)=2x Pn(x)-2Pn-1(x)

Нет правильного ответа

1. Алгебраическая форма многочлена Чебышева первого рода имеет вид **(3 балла)**











Нет правильного ответа

1. Отметить нули многочлена Чебышева первого рода P3(x) **(3 балла)**











Нет правильного ответа

1. Вычислить с помощью кубического интерполяционного многочлена приближенное значение функции f(0,75), если функция f(x) задается в виде: **(3 балла)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | -1 | 0 | 1 |
| Y | 1 | -2 | 1 |

0,25

-0,31

1,5

1,25

Нет правильного ответа

1. Функция y=f(x) задана таблицей f(xi)=yi, i=0,1,…,n. Оценить погрешность интерполяции в равномерной норме на отрезке [1, 5], если: n=1;||f(n+1)(x)||=0,0004.Ответ округлить до четвертого знака после запятой. **(3 балла)**

0,0008

0,0006

0,0003

0,0022

0,0036

Нет правильного ответа

**8.3. Примерный вариант 2 рубежной контрольной работы (теста) (15 баллов)**

1. К точному методу решения СЛАУ относят **(3 балла)**

метод Крамера

метод простой итерации

Зейделя

1. Треугольная матрица всегда **(3 балла)**

квадратная

диагональная

симметричная

1. Итерационный метод Якоби решения СЛАУ *Ax=b* это **(3 балла)**

, , 

, , 

, , 

, , 

1. Матричная форма записи итерационного метода Зейделя для решения СЛАУ имеет вид (*A1-нижняя треугольная матрица*) **(3 балла)**

*(D-*A1*)(xn+1-xn)+Axn=f*

*(D+A1)(xn+1-xn)+Axn=f*

*(D+A1)(xn+1-xn)-Axn=f*

1. Достаточное условие сходимости метода Зейделя для системы *Ax=b* имеет вид **(3 балла)**

, .

, .

, .

**8.4. Вопросы к экзамену**

1. Общая задача интерполирования.
2. Интерполирование по значениям функции.
3. Алгебраическое интерполирование.
4. Интерполяционный многочлен Лагранжа
5. Погрешность интерполяционной формулы Лагранжа.
6. Многочлены Чебышева.
7. Минимизация оценки остаточного члена интерполяционного многочлена Лагранжа.
8. Конечные и разделенные разности.
9. Интерполяционные формулы Ньютона для равноотстоящих узлов интерполирования.
10. Погрешность интерполяционных формул Ньютона.
11. Задача наилучшего равномерного приближения функции.
12. Метод наименьших квадратов.
13. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса.
14. Интерполяционные квадратурные формулы.
15. Формулы прямоугольников.
16. Формулы трапеций.
17. Формулы Симпсона.
18. Формулы Гаусса.
19. Метод простой итерации.
20. Сходимость метода простой итерации.
21. Оценка погрешности метода простой итерации.
22. Процесс практической оценки погрешности метода простой итерации.
23. Метод Якоби.
24. Метод Зейделя.
25. Сходимость методов итерационных методов.
26. Каноническая форма одношаговых итерационных методов.
27. Численные методы решения нелинейных задач.
28. Метод простой итерации решения нелинейных уравнений.
29. Метод Ньютона.
30. Метод секущих.
31. Сходимость методов.
32. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.
33. Одношаговые методы.
34. Метод Эйлера и его модификации.
35. Метод Рунге-Кутта построения одношаговых схем.
36. Схема Рунге-Кутта четвертого порядка точности.
37. Метод Рунге-Кутта построения одношаговых схем.
38. Схема Рунге-Кутта четвертого порядка точности.
39. Многошаговые методы.
40. Экстраполяционный и интерполяционный методы Адамса.
41. Устойчивость и сходимость многошаговых методов.
42. Однородные разностные схемы.
43. Методы построения разностных схем.
44. Аппроксимация и устойчивость.
45. Оценка погрешности и сходимость конечно-разностных схем.
46. Метод прогонки.
47. Вариационно-разностные схемы.
48. Сетки и сеточные функции.
49. Аппроксимация частных производных.
50. Порядок аппроксимации.
51. Устойчивость.
52. Решение первой краевой задачи для уравнения теплопроводности методом сеток.
53. Явные и неявные схемы для уравнения теплопроводности.
54. Схема Кранка-Николсона.
55. Устойчивость двухслойных разностных схем для уравнения теплопроводности.
56. Принцип максимума для разностной схемы.
57. Необходимое спектральное условие устойчивости (условие Неймана).
58. Разностные схемы для уравнений гиперболического типа.
59. Задача Коши для волнового уравнения.
60. Экономичные разностные схемы для многомерного уравнения теплопроводности.
61. Разностная задача Дирихле для уравнения Пуассона.
62. Устойчивость и сходимость разностной задачи Дирихле

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Балабко, Л.В. Численные методы : учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 163 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331>.
2. Орешкова, М.Н. Численные методы: теория и алгоритмы / М.Н. Орешкова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 120 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397>.

**б) дополнительная литература:**

1. Мицель, А.А. Вычислительные методы : учебное пособие / А.А. Мицель ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2013. – 197 с. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480612>.
2. Пименов, В.Г. Численные методы : учебное пособие : в 2 ч. / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ю.А. Меленцова. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – Ч. 2. – 107 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275819>.
3. Соболева, О.Н. Введение в численные методы : учебное пособие / О.Н. Соболева. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 64 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229144>.
4. Турчак, Л.И. Основы численных методов : учебное пособие / Л.И. Турчак, П.В. Плотников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2002. – 304 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69329>.

**в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:**

– WolframAlpha –  [база знаний](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B9) и набор вычислительных алгоритмов (<https://www.wolframalpha.com/>);

– EqWorld – Мир математических уравнений (<https://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>);

– Online LaTeX Editor (<https://www.overleaf.com/>);

– ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://www.elibrary.ru>);

– ЭБС «Университетская библиотека onLine» (<http://www.biblioclub.ru>);

– ЭБС «Юрайт» (<http://www.urait.ru/>);

– Универсальная база данных «ИВИС» ([htpps:/eivis.ru/](htpps://eivis.ru/));

– ИС «Национальнаяэлектронная библиотека (НЭБ)»(<https://rusneb.ru/>).

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используются:

– учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном;

– компьютерный класс (корпус 10, ауд. №505, 506, 600, 601, 605, 606), оборудованный аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютерами или ноутбуками с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

*Перечень ПО в свободном доступе:* Kaspersky Free; WinRar; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; Overleaf LaTeX; системы компьютерной алгебры SciLab и Maxima, WolframAlpha.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.