Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.13.2 Алгебра, геометрия и векторный анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки)

Физика наноматериалов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.13.2 Алгебра, геометрия и векторный анализ*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики и цифровых технологий
наименование кафедры

протокол № 6 от " 19 " 02 2025г.

Заведующий кафедрой
Кафедра математики и цифровых технологий — А.Е. Шухман
наименование кафедры — *подпись* — *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — С.В.Харитонова
должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

должность — *подпись* — *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика — Т.М. Чмерева
код наименование — *личная подпись* — *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству
личная подпись — С.Н. Морозова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Харитонова С.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование математической культуры у студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, овладение системой математических знаний и умений в области алгебры, геометрии и векторного анализа, формирование соответствующих компетенций, необходимых в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ линейной алгебры, аналитической геометрии, векторного анализа, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- получение представления о ценности математики, как науки и ее роли в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях;
- получение представления о ценности математики, как науки и ее роли в естественнонаучных исследованиях;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике; умения решать типовые задачи аналитической геометрии, линейной алгебры и векторного анализа, соответствующие изучаемым разделам; использования математических методов при решении задач будущей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13.1 Математический анализ*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13.3 Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основные понятия и законы физики и других естественных наук, методы математического анализа, алгебры и геометрии ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования	**Знать:** Основные понятия аналитической геометрии, линейной алгебры и векторного анализа **Уметь:** Выбирать необходимые методы и приемы аналитической геометрии, линейной алгебры и векторного анализа к решению профессионально ориентированных задач. **Владеть:** Приемами использования теоретических знаний аналитической геометрии, линейной алгебры и векторного анализа при решении прикладных профессиональных

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		задач.
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3-В-1 Знает основное содержание современных информационных технологий и возможности современных программных средств ОПК-3-В-2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - возможности стандартных пакетов в части решения аналитической геометрии, линейной алгебры и векторного анализа; - существующие методы решения задач в области аналитической геометрии, линейной алгебры и векторного анализа **Уметь:** использовать методы аналитической геометрии, линейной алгебры и векторного анализа для решения прикладных задач; **Владеть:** - навыками использования методов аналитической геометрии, линейной алгебры и векторного анализа.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**72**	**288**
Контактная работа:	**35,25**	**34,25**	**35,25**	**104,75**
Лекции (Л)	18	18	18	54
Практические занятия (ПЗ)	16	16	16	48
Консультации	1		1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; подготовка к практическим занятиям; подготовка к рубежному контролю* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения)*	**72,75**	**73,75**	**36,75**	**183,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Определители и матрицы, решение систем	46	8	8		30
2	Векторная алгебра Прямые и плоскости	62	10	8		44
	Итого:	108	18	16		74

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Кривые и поверхности второго порядка	48	8	6		34
4	Линейные и евклидовы пространства	60	10	10		40
	Итого:	108	18	16		74

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Начала тензорного анализа	28	6	6		16
6	Векторный анализ	44	12	10		22
	Итого:	72	18	16		38
	Всего:	288	54	48		186

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Определители и матрицы, решение систем

Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в различных формах. Возведение в степень и извлечение корней из комплексных чисел. Определители: определение, миноры и алгебраические дополнения элементов, вычисление, свойства. Матрицы: определение, виды матриц, линейные и специальные операции, построение обратной матрицы. Матричные уравнения. Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем n линейных уравнений с m неизвестными методом Гаусса. Построение общего решения системы. Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений.

№ 2 Векторная алгебра. Прямые и плоскости

Основные понятия геометрии: точка, линия, поверхность и их комбинации. Декартовы координаты на прямой, плоскости и в пространстве. Полярная, цилиндрическая, сферическая системы координат. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Геометрический смысл линейной зависимости. Базисы на плоскости и в пространстве, разложение вектора по базису. Проекция вектора. Ортонормированные базисы, их особенность. Направляющие косинусы вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства. Условие ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов. Способы задания линий на плоскости, линий и поверхностей в пространстве. Алгебраические линии и поверхности. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости: общее, параметрическое, каноническое, с угловым коэффициентом, в отрезках, нормальное. Угол между прямыми, условия

параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Плоскость в пространстве. Различные формы уравнения плоскости: общее, в отрезках, через три различные точки, параметрическое и нормальное. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Различные формы уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое. Переход от одного задания к другому. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых в пространстве.

№ 3 Кривые и поверхности второго порядка

Кривые 2-го порядка и их классификация. Способы их задания. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Фокус, директриса и эксцентриситет. Приведение общего уравнения к каноническому виду с помощью поворота осей и переноса начала координат. Общее уравнение поверхностей 2-го порядка и их классификация. Конические и цилиндрические поверхности, их направляющие и образующие.

№ 4 Линейные и евклидовы пространства

Линейное пространство: определение, примеры линейных пространств. Понятие линейной зависимости и независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Матрица перехода от одного базиса к другому. Линейное подпространство. Евклидово пространство; неравенство Коши-Буняковского; норма вектора; ортогональные, ортонормированные системы векторов. Независимость ортонормированной системы векторов. Существование ортонормированного базиса в евклидовом пространстве. Линейные отображения векторных пространств. Матрица, образ, ядро, ранг, дефект линейного преобразования. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Характеристический многочлен линейного оператора. Линейные и билинейные формы: определение и свойства. Квадратичные формы: определение, свойства. Приведение квадратичной формы в евклидовом пространстве к каноническому виду. Положительно и отрицательно определенные формы, условия знакоопределенности. Критерий Сильвестра.

№ 5 Начала тензорного анализа

Обоснование введения понятия тензора. Понятие о сокращенном обозначении суммирования. Понятие аффинного и евклидового тензора. Арифметические действия над тензорами (сложение, умножение на скаляр, тензорное произведение). Свертка тензора. Транспонирование тензора. Симметрирование и альтернирование тензора. Свойства симметричных и антисимметричных тензоров второго ранга. Понятие о тензорном анализе. Тензорная производная. Тензор инерции, тензор деформаций, тензор напряжений.

№ 6 Векторный анализ

Понятие скалярного поля. Линии и поверхности уровня. Производная скалярного поля по направлению. Градиент скалярного поля. Оператор Лапласа. Понятие векторного поля. Векторные линии. Поток векторного поля. Дивергенция. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Грина. Формула Стокса. Циркуляция. Ротор. Оператор Гамильтона (Набла-исчисление). Основные свойства градиента, дивергенции и ротора. Потенциальные, соленоидальные и лапласовы поля. Градиент, дивергенция, ротор и оператор Лапласа в цилиндрических и сферических координатах

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Возведения в степень и извлечение корней из комплексных чисел.	2
2	1	Вычисление определителей. Решение систем методом Крамера.	1
2	1	Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Построение обратной матрицы.	1
3	1	Решение систем с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы.	2
4	1	Решение систем методом Гаусса. Фундаментальный набор решений однородной системы.	2

5	2	Декартовы координаты на прямой, плоскости и в пространстве. Полярная, цилиндрическая, сферическая системы координат. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис, координаты вектора.	2
6	2	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и геометрический смысл. Проекция вектора.	2
7	2	Различные уравнения прямой на плоскости.	2
8	2	Различные уравнения прямой и плоскости в пространстве. Метрические соотношения на плоскости и в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	2
9	3	Кривые 2-го порядка и их классификация. Способы их задания. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Фокус, директриса и эксцентриситет.	2
10	3	Приведение общего уравнения к каноническому виду. Линии в полярной системе координат.	2
11	3	Поверхности второго порядка, их классификация. Конические и цилиндрические поверхности, их направляющие и образующие. Плоские сечения эллипсоида и гиперболоида. Конические сечения.	2
12	4	Линейное пространство. Понятие линейной зависимости независимости системы векторов.	2
13	4	Базис. Формулы для связи координат одного и того же вектора в двух базисах.	2
14	4	Линейные отображения векторных пространств. Матрица линейного отображения.	2
15	4	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора.	2
16	4	Линейная, билинейная и квадратичная формы: определение и свойства. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	2
17	5	Понятие тензора	2
18	5	Действия над тензорами	2
19	5	Евклидовы тензоры второго ранга в трехмерном пространстве	2
20	6	Скалярные поля	2
21-22	6	Векторные поля	4
23	6	Набла-исчисление	2
24	6	Виды векторных полей	2
Итого			48

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Ильин, В. А. Аналитическая геометрия [Текст] : учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк .- 7-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2007. - 224 с. - (Классический университетский учебник / ред. В. А. Садовничий).-(Курс высшей математики и математической физики / под ред. А. Н. Тихонова, В. А. Ильина, А. Г. Свешникова ; Вып. 3) - ISBN 978-5-9221-0511-8.

2 Ильин, В. А. Линейная алгебра [Текст] : учеб. для вузов / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк.- 5-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2002. - 320 с. - (Курс высшей математики и математической физики / под ред. А. Н. Тихонова [и др.] ; Вып. 4) - ISBN 5-9221-0134-X.

3 Практикум по аналитической геометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.02

Фундаментальная информатика и информационные технологии, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 03.03.02 Физика, 03.03.03 Радиофизика и специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность / [О. Н. Казакова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.67 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 116 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10243_20160506.pdf - ISBN 978-5-7410-1446-2. - ■ гос. регистрации 0321702213.

4 Практикум по линейной и тензорной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 03.03.02 Физика, 03.03.03 Радиофизика / [О. Н. Казакова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.31 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - 117 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/45875_20170703.pdf - ISBN 978-5-7410-1827-9.. - ■ гос. регистрации 0321704027.

5 Пихтилькова, О. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : курс лекций: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.01 Математика, 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, 01.03.02 Прикладная математика и информатика, 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 03.03.02 Физика, 03.03.03 Радиофизика, 06.03.01 Биология, 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств / О. А. Пихтилькова, С. А. Пихтильков, А. Н. Павленко ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.24 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 280 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/7834_20150416.pdf - ISBN 978-5-7410-1324-3

6 Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учеб. для вузов / Д. В. Беклемишев.- 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2008. - 312 с. - Предм. указ.: с. 302-305. - Библиогр.: с. 306-307. - ISBN 978-5-9221-0979-6.

5.2 Дополнительная литература

1 Аналитическая геометрия. Векторная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования понаправлению подготовки 01.03.01 Математика / Н. Н. Щипкова [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.65 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 152 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 5.0. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9076_20151008.pdf - ISBN 978-5-7410-1433-2. - ■ гос. регистрации 0321702212.

2 Канатников, А. Н. Аналитическая геометрия [Текст] : учеб. для вузов / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко.- 3-е изд. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 388 с. - (Математика в техническом университете ; вып. 3). - Библиогр.: с. 375-383. - ISBN 5-7038-1671-8.

3 Щипкова, Н. Н. Аналитическая геометрия. Линии второго порядка [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 010100.62 Математика / Н. Н. Щипкова, С. В. Харитонова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.06 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2011. - 171 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 5.0. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3046_20120316.pdf - ■ гос. регистрации 0321202308.

4 Щипкова, Н. Н. Аналитическая геометрия. Поверхности второго порядка [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 010100.62 Математика / Н. Н. Щипкова, А. Р. Рустанов, С. В. Харитонова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф.

образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.14 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 134 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3714_20130701.pdf

5 Краснов, М. Л. Векторный анализ [Текст] : задачи и примеры с подробными решениями: учеб. пособие / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко.- 2-е изд., испр. - М. : Едиториал УРСС, 2002. - 144 с. - (Вся высшая математика в задачах) - ISBN 5-354-00014-9

6 Курош, А. Г. Курс высшей алгебры [Текст] : учеб. для вузов / А. Г. Курош.- 17-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 432 с. : ил. - (Лучшие классические учебники).-(Классическая учебная литература по математике). - Указ. лит.: с. 425-426. - Предм. указ.: с. 427-431. - ISBN 978-5-8114-0521-3.

7 Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Д. Мышкис. - М. : Наука, 1973. - 640 с.

8 Павленко, А. Н. Элементы тензорного анализа [Электронный ресурс] : методические указания / А. Н. Павленко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.35 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 46 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1360_20110811.pdf

9. Павленко, А. Н. Элементы векторного анализа [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий / А. Н. Павленко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. мат. анализа. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.32 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 25 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2094_20110830.pdf.

5.3 Периодические издания

1 Математическое моделирование: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020-2024
2 Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2020-2024

5.4 Интернет-ресурсы

1. https://www.lektorium.tv/linejnaya-algebra «Лекториум», курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
2. http://exponenta.ru/ Математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам
3. http://www.math.ru/ Научно-популярный математический сайт
4. http://www.techlibrary.ru/books.htm Книги по математике и физике в электронном виде
5. http://allmatematika.ru/ Форум по математике.
6. http://elementy.ru Энциклопедический сайт
7. http://www.orenport.ru/ Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья
   http://www.msu.ru Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС для рабочих станций, имеется лицензия, входит в реестр отечественного ПО. – Режим доступа: https://redos.red-soft.ru/

2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения. – Режим доступа: https://ru.libreoffice.org/

3. Система управления учебным процессом Moodle, свободно распространяемая. – Режим доступа: http://moodle.osu.ru

4. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО. – Режим доступа: https://yandex.ru/

5. Программная система для организации видео-конференцсвязи DION. – Режим доступа: https://diongo.ru/

6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). – Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.