

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 28.08.2023 15:36:20

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Mathematics in Data Science / Математика в науке о данных

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Data Science / Анализ данных

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 2

аудиторные занятия

32

самостоятельная работа

76

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.ф.м.н., доцент, Ремизова Ольга Игоревна; к.т.н., доц., Калитин Д.В.*

Рабочая программа

**Mathematics in Data Science / Математика в науке о данных**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Computer science and engineering, 09.04.01-МИВТ-23-6.plx Data Science / Анализ данных, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника / Computer science and engineering, Data Science / Анализ данных, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 23.06.2020 г., №10

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель курса - познакомить с необходимым материалом из математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и дискретной математики для полноценного понимания и умения решать задачи анализа данных;
1.2	развитие математического мышления, которое важно в современной области Computer Science в целом и в анализе данных в частности.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Linux for Data Science / Linux для науки о данных	
2.1.2	Modern methods of structural characterisation of micro- and nano-systems / Современ. методы диагностики и исследования материалов, нано- и микросистем	
2.1.3	Natural and artificial intelligence / Естественный и искусственный интеллект	
2.1.4	Лидерство и управление командой проекта	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Applied data science in digital projects / Прикладная наука о данных в цифровых проектах	
2.2.2	Big Data and complex socio-technical systems / Большие данные и сложные социально-технические системы	
2.2.3	Intelligent software in geological system / Интеллектуальное программное обеспечение геологических систем	
2.2.4	Modern IT-systems in economics and industry and Digital transformation for metallurgy / Современные IT-системы в экономике и промышленности и Цифровые преобразования для металлургии	
2.2.5	Parallel programming technologies / Технологии параллельного программирования	
2.2.6	Master's Thesis / Преддипломная практика	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31	Методы решения задач обработки и анализа больших данных, возможности высокопроизводительных вычислительных систем, технологии распределенных вычислений.
ПК-1-31	Методы решения задач обработки и анализа больших данных, возможности высокопроизводительных вычислительных систем, технологии распределенных вычислений.
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4-31	Методы решения задач обработки и анализа больших данных, возможности высокопроизводительных вычислительных систем, технологии распределенных вычислений.
<b>Уметь:</b>	
ОПК-4-У1	Формально описывать задачи, возникающие в бизнес - аналитике и сводить их к математическим задачам и реализовывать в коде на Python и R.
<b>ПК-1: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1	Разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели прикладных задач анализа больших данных, оценивать время и необходимые аппаратные ресурсы для решения задач анализа и обработки данных.
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-4-У1	Проверять векторы на линейную зависимость, решать системы линейных уравнений в матричной форме, вычислять собственные векторы и числа для матрицы, производить матричные разложения, вычислять производную функции нескольких аргументов, использовать различные методы оптимизации для поиска локального минимума функции, вычислять математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины, использовать формулу Байеса для вычисления апостериорной вероятности, использовать закон больших чисел для оценки математического ожидания.
<b>ПК-1: Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</b>	

<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Навыки в применения программных систем, предназначенных для анализа больших данных.
ПК-1-В1 Навыки в применения программных систем, предназначенных для анализа больших данных.
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 При решении задач обработки и анализа больших данных.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Linear algebra for data science/Линейная алгебра для науки о данных</b>							
1.1	Vector space, basis, spaces and subspaces, dimension./Векторное пространство, базис, пространства и подпространства, размерность The matrix of a linear operator, rank of a matrix, nondegeneracy./Матрица линейного оператора, ранг матрицы, невырожденность. Product of matrices, determinant, inverse matrix. / Произведение матриц, определитель, обратная матрица. /Лек/	2	5	ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.2Л2.2Л3.3 Э1			
1.2	Basic programming in R: elements of syntax, vectors, dataframes/Базовое программирование в R: элементы синтаксиса, векторы, датафреймы. Svd & pca decomposition/ svd & pca разложение. Linear regression/ Линейная регрессия Logistic Regression/ Логистическая регрессия /Пр/	2	6	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.2Л3.3 Э3			
1.3	Проработка самостоятельного материала на платформе LMS Canvas. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.2 Э2			
	<b>Раздел 2. Mathematical analysis for data science/ Математический анализ для науки о данных</b>							

2.1	Research of functions using derivatives/Исследование функций при помощи производных One-dimensional gradient descent/Одномерный градиентный спуск $R^n$ : distances and vectors/ $R^n$ : расстояния и векторы Differential and partial derivatives/Дифференциал и частные производные The directional derivative and the gradient/Производная по направлению и градиент Gradient descent/Градиентный спуск /Лек/	2	5	ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.3Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1			
2.2	Backpropagation/ Метод обратного распространения ошибки. Стохастического (stochastic) градиентного спуска Пакетного (batch) градиентного спуска /Пр/	2	6	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Э3			
2.3	Проработка самостоятельного материала на платформе LMS Canvas. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	25	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Э2			
	<b>Раздел 3. Probability theory and mathematical statistics for data science/Теория вероятностей и математическая статистика для науки о данных</b>							

3.1	Probability, conditional probability, independent events, Bayes' theorem./ Вероятность, условная вероятность, независимые события, теорема Байеса. Discrete case: random variable, distribution, expectation, variance./ Дискретный случай: случайная величина, распределение, математическое ожидание, дисперсия. Continuous case: random variable, density, distributions, expectation, variance./ Непрерывный случай: случайная величина, плотность, распределение, математическое ожидание, дисперсия. Correlation and covariance, multidimensional distributions./ Корреляция и ковариация, многомерные распределения. Principal component method./ Метод главных компонент. Random forest. Случайный лес. Law of averages. Central limit theorem./ Закон больших чисел. Центральная предельная теорема /Лек/	2	6	ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1Л2.1Л3.4 Э1			
3.2	a / b test/a/b тест Forecasting/прогнозирование Cluster analysis/Кластерный анализ /Пр/	2	4	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1Л3.4 Э3			
3.3	Проработка самостоятельного материала на платформе LMS Canvas. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	2	26	ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Э2			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Письменные опросы для проведения текущего контроля	ОПК-4-31;ПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы решения задач обработки и анализа больших данных, возможности высокопроизводительных вычислительных систем, технологии распределенных вычислений.</li> <li>2. Особенности Data - products, бизнес -проблемы, связанные с Big Data.</li> <li>3. Методы решения задач обработки и анализа больших данных, возможности высокопроизводительных вычислительных систем, технологии распределенных вычислений.</li> <li>4. Matrices: definition and characteristics (determinant, rank, addition, multiplication, and exponentiation). How do these properties find application in Data Science?</li> <li>5. /Матрицы: определение и характеристики (детерминант, ранг, сложение, умножение и возведение в степень). Как эти свойства находят применение в науке о данных?</li> <li>6. Eigenvectors and eigenvalues (definition, method of finding). How are they used in Data Science? /</li> <li>7. Собственные векторы и собственные значения (определение, метод нахождения). Как они используются в науке о данных?</li> <li>8. SVD: Definition, construction method, example./SVD: определение, метод построения, пример.</li> <li>9. Covariance matrix and SVD /Ковариационная матрица и SVD.</li> <li>10. Correlation matrix/.Корреляционная матрица.</li> <li>11. PCA</li> <li>12. Linear regression /Линейная регрессия</li> <li>13. Logistic regression /Логистическая регрессия</li> <li>14. Multiple linear regression/Множественная линейная регрессия.</li> </ol>
-----	--	------------------	--

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Solving practical problems in R/Решение практических задач в R
P2	Практическая работа №2	ПК-1-В1;ПК-1-У1;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1	Regression in R / Регрессия в R
P3	Практическая работа №3	ПК-1-В1;ПК-1-У1;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1	PCA to R
P4	Практическая работа №4	ПК-1-В1;ПК-1-У1;ОПК-4-В1;ОПК-4-У1	Multiple regression/Множественная регрессия

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

The exam ticket consists of three theoretical questions and one problem.

Tickets are stored at the Department.

Tasks in tickets are typical.

Such tasks are solved by the student in the course of laboratory work./

Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов и одной задачи.

1. Matrices: definition and characteristics (determinant, rank, addition, multiplication, and exponentiation). How do these properties find application in Data Science?

/Матрицы: определение и характеристики (детерминант, ранг, сложение, умножение и возведение в степень). Как эти свойства находят применение в науке о данных?

2.SVD: Definition, construction method, example./SVD: определение, метод построения, пример.

3.Multiple linear regression/Множественная линейная регрессия.

Билеты хранятся на кафедре.

Задачи в билетах являются типовыми.

Подобные задачи обучающийся решает по ходу выполнения лабораторных работ.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Защита выполненных заданий обучающимися происходят в виде беседы преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, которая рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, с демонстрацией разработанной компьютерной программы.

Оценивание выполнения практических заданий

Показатели:

- Полнота выполнения практической работы;
- своевременность выполнения задания;
- последовательность и рациональность выполнения задания;
- самостоятельность решения.

100-балльная шкала

85-100 (повышенный уровень)

Задание решено студентом самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задачи, в логических рассуждениях и в выборе алгоритма решения нет ошибок, получен верный ответ.

70-84 (базовый уровень)

Задание решено с подсказкой преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

50-69 Удовлетворительно (пороговый уровень)

Студентом задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе алгоритма или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде.

0-49 Неудовлетворительно (уровень не сформирован)

Задание не решено.

Промежуточный контроль успеваемости по дисциплине осуществляется при защите практических работ и путем проведения письменных и устных опросов, входящих в состав курса.

Итоговый контроль осуществляется по результатам выполнения всех практических работ и ответов на экзамене

Оценивание ответа на экзамене

Показатели:

- Полнота изложения теоретического материала;
- правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);
- самостоятельность ответа;
- культура речи.

100-балльная шкала

85-100 (повышенный уровень)

Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы.

70-84 (базовый уровень)

Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.

50-69 (пороговый уровень)

Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточная логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

0-49 (уровень не сформирован)

Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ширяев А. Н.	Вероятность-1: Элементарная теория вероятностей. Математические основания. Предельные теоремы: учебник	Электронная библиотека	Москва: МЦНМО, 2007
Л1.2	Романников А. Н.	Линейная алгебра: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2007
Л1.3	Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукоусев А. В.	Математический анализ: учебник	Электронная библиотека	Москва: ФЛИНТА, 2020
Л1.4	Плужникова Елена Леонидовна, Разумейко Борис Григорьевич	Математический анализ. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.5	Плужникова Елена Леонидовна, Разумейко Борис Григорьевич	Математический анализ. Интегральное исчисление: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.6	Плужникова Елена Леонидовна, Разумейко Борис Григорьевич	Математический анализ. Ряды: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Лисьев В. П.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2010
Л2.2	Ледовская Е. В.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: сборник задач: сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2017
Л2.3	Куликова Е. В., Сарингулян Э. В.	Высшая математика. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2002
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Геворкян Э. А., Малахов А. Н.	Математика. Математический анализ: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2010
Л3.2	Полькина Е. А., Стакун Н. С.	Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ): учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Прометей, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.3	Матыцина Т. Н., Коржевина Е. К.	Линейная алгебра: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Кострома: Костромской государственный университет (КГУ), 2014-2015
Л3.4	Таратута Г. А., Таратута С. А., Таратута В. А.	Теория вероятностей: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Челябинск: ЧГАКИ, 2011

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Mathematics In Data Science./Математика для анализа данных	Canvas: <a href="https://lms.misis.ru/enroll/CM6M9J">https://lms.misis.ru/enroll/CM6M9J</a>
Э2	Mathematis In Data Science	Coursera: <a href="https://www.coursera.org/">https://www.coursera.org/</a>
Э3	Mathematics In Data Science	Stepic: <a href="https://welcome.stepik.org/ru">https://welcome.stepik.org/ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Visual Studio 2015
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	R Studio
П.6	Python
П.7	WinRAR

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Zentralblatt MATH : <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>
И.2	Университетская информационная система "РОССИЯ" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
И.3	Открытое образование [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>
И.4	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>
И.5	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.6	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.7	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.8	— Российская Государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a>
И.9	— Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
И.10	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.11	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.12	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.13	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.14	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
И.15	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-902	Учебная аудитория	12 стационарных компьютеров (2 x core i5-3470 8gb RAM, 10 x ryzen5 2400g 32gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, комплект учебной мебели на 19 мест
Б-904а	Компьютерный класс	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Все виды учебной работы, указанные в дисциплине могут быть осуществлены с применением дистанционных и/или электронных образовательных технологий (электронных курсов, систем видео-конференцсвязи, удаленного подключения к вычислительным ресурсам лабораторных и/или практических работ). Соответствующая информация о времени и способе подключения доводится посредством расписания занятий, куратором группы, руководителем образовательной программы или непосредственно преподавателем, ведущим занятия.

All types of educational work specified in the discipline can be carried out using remote and/or electronic educational technologies (e-courses, video conferencing systems, remote connection to computing resources of laboratory and/or practical training sessions).

Relevant information about the time and method of connection is provided through the schedule of classes, by the curator of the group, the head of the educational program or directly by the teacher leading the classes.