

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 10:51:01

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Статистические основы анализа больших данных

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Маркарян Анна Оганесовна*

Рабочая программа

**Статистические основы анализа больших данных**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02-БИСТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.02 Информационные системы и технологии, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инфокоммуникационных технологий**

Протокол от 24.06.2021 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Евгений Александрович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель освоения дисциплины знакомство с основными понятиями, методологиями, моделями, методами, методиками и технологиями обработки больших данных и машинного обучения, знания о которых будут положены в основу формирования профессиональных компетенций выпускника направления «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»; при этом студенты приобретают опыт практического использования изучаемых технологий в практических задачах, связанных с информационными технологиями.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Надежность и качество информационных систем	
2.1.2	Теория информационных процессов и систем	
2.1.3	Математика	
2.1.4	Технологии программирования	
2.1.5	Физика	
2.1.6	Основы дискретной математики	
2.1.7	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.8	Инженерная компьютерная графика	
2.1.9	Цифровая электроника	
2.1.10	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.11	Комбинаторика и теория графов	
2.1.12	Методы оптимизации	
2.1.13	Основы теории систем и системного анализа	
2.1.14	Программирование и алгоритмизация	
2.1.15	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.16	Русский язык как иностранный	
2.1.17	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.18	Введение в специальность	
2.1.19	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.20	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.21	Моделирование информационных процессов и систем	
2.1.22	Метрология, стандартизация, сертификация	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Проектирование информационных систем	
2.2.2	Информационные системы "Умный город"	
2.2.3	Интеллектуальные информационные системы	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	

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

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

**Знать:**

ОПК-1-31 методики расчетов, используемые при анализе данных; вероятностные и статистические методы

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

УК-1-31 современные средства анализа и обработки больших данных

<b>ПК-2: Способность обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию и результаты исследований по отдельным разделам темы</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 использовать методы построения точечных и интервальных оценок параметров распределений случайных величин, методику проверки статистических гипотез
<b>ПК-3: Способность выполнять исследования и эксперименты, оформлять результаты исследований и разработок по отдельным разделам темы</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 выполнять исследования процессов создания, накопления и обработки информации, включая анализ и создание моделей данных и знаний, языков их описания и манипулирования
<b>ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-7-У1 использовать инструменты описательной статистики, визуализации, обработки и анализа данных для решения прикладных задач
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 проводить сравнительный анализ выбирать оптимальные средства для обработки большого объема информации.
<b>ПК-3: Способность выполнять исследования и эксперименты, оформлять результаты исследований и разработок по отдельным разделам темы</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 новыми методами исследования и обработки данных и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 методами использования современных информационных технологий, в том числе программных средств, для обработки и анализа больших неструктурированных объемов 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. Виды статистических данных: количественные и категоризованные данные. Проблема и источники получения больших данных</b>							
1.1	Статистическое наблюдение /Лек/	7	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.3 Э2			
1.2	Систематизация и представление статистических данных /Лек/	7	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.4			
1.3	Группировка данных. Сводка данных /Пр/	7	4	ОПК-7-У1 ОПК-1-У1				
1.4	Обобщающие статистические показатели и показатели вариации /Пр/	7	4	ОПК-1-У1 ПК-2-У1	Л3.2 Э1			
1.5	Выборочное исследование. Ошибка выборки. Выборочная доля и выборочная средняя. Доверительный интервал. /Пр/	7	4	ПК-3-У1 ПК-2-У1	Л3.4 Л3.5		КМ1	

1.6	Подготовка к практическим занятиям и выполнению домашних заданий /Ср/	7	30	УК-1-В1 ПК-3-В1 ПК-3-У1	Э4			
	<b>Раздел 2. Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации</b>							
2.1	Многомерное нормальное распределение как основная модель современных многомерных статистических методов /Лек/	7	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.1 Л1.1 Э1			
2.2	Применение методов статистического оценивания многомерных параметров и проверки гипотез при решении практических задач /Пр/	7	4	ОПК-7-У1 ОПК-1-У1				
2.3	Классификация с обучением и без обучения. Сущность методов классификации. /Лек/	7	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.3 Л2.1 Э2			
2.4	Статистический анализ рядов динамики /Пр/	7	4	ПК-2-У1 ОПК-1-У1 ПК-3-У1	Э3			
2.5	Методы укрупнения интервалов, скользящих средних, аналитического сглаживания /Пр/	7	6	ОПК-7-У1 ПК-3-У1 ПК-2-У1	Л2.2 Л2.5			
2.6	Подготовка к практическим занятиям и выполнению домашних заданий /Ср/	7	30	УК-1-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л2.1 Э4			
	<b>Раздел 3. Методы анализа БД</b>							
3.1	Data Mining: обучение ассоциативным правилам /Лек/	7	4	ОПК-1-31 УК-1-31	Л1.2 Э1			
3.2	Data Mining: классификация (методы категоризации новых данных на основе принципов, ранее применённых к уже существующим данным) /Лек/	7	2	ОПК-1-31 УК-1-31	Л2.1			
3.3	Data Mining: кластерный анализ /Лек/	7	3	ОПК-1-31 УК-1-31	Э2			
3.4	Методы корреляционно-регрессионного анализа /Пр/	7	6	ОПК-7-У1 ОПК-1-У1 ПК-2-У1	Л2.2Л1.1 Э3			Р1
3.5	Статистический анализ связи показателей /Пр/	7	2	ОПК-7-У1 ОПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1	Л1.2Л2.1			
3.6	Подготовка к практическим занятиям и выполнению домашних заданий /Ср/	7	33	УК-1-В1 ПК-3-В1	Л2.1 Л3.4 Э4			Р2

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

<b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b>			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1	ОПК-1-У1;ОПК-7-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните понятие "статистическая совокупность".</li> <li>2. Приведите примеры количественного признака.</li> <li>3. Приведите примеры альтернативного признака.</li> <li>4. Какие признаки мы называем варьирующими?</li> <li>5. Приведите пример статистического показателя.</li> <li>6. Назовите три стадии статистического исследования.</li> <li>7. Чем сплошное статистическое обследование отличается от несплошного?</li> <li>8. Какие виды несплошного статистического обследования Вы знаете?</li> <li>9. В чём сущность метода основного массива?</li> <li>10. В чём сущность монографического обследования?</li> <li>11. Чем сложная сводка отличается от простой?</li> <li>12. Группировочный признак. Что это?</li> <li>13. Какая задача решается с помощью формулы Стерджесса?</li> <li>14. Как определить длину открытого интервала?</li> <li>15. Приведите примеры закрытого и открытого интервалов.</li> <li>16. Приведите пример расчёта середины открытого интервала.</li> <li>17. Как построить статистический ряд распределения?</li> </ol>

КМ2	Контрольная работа №2	ПК-2-У1;ПК-3-У1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие свойства кривой нормального распределения Вы знаете?</li> <li>2. Выборочная совокупность. Что это?</li> <li>3. Чем выборочная совокупность отличается от генеральной совокупности?</li> <li>4. Укажите причину появления ошибки выборки.</li> <li>5. За счёт каких факторов можно уменьшить ошибку выборки?</li> <li>6. Чем выборочная средняя отличается от генеральной средней?</li> <li>7. Сформулируйте основную задачу, решаемую при проведении выборочного обследования.</li> <li>8. Какой отбор называется бесповторным?</li> <li>9. В чём разница между повторным и бесповторным отбором?</li> <li>10. Чем агрегатные индексы отличаются от индивидуальных индексов?</li> <li>11. Что понимается в статистике под термином "динамика"?</li> <li>12. Приведите пример ряда динамики.</li> <li>13. Приведите пример моментного ряда динамики.</li> <li>14. Приведите пример интервального ряда динамики.</li> <li>15. Чем темп роста отличается от коэффициента роста?</li> <li>16. По какому принципу вычисляются базисные показатели динамики?</li> <li>17. По какому принципу вычисляются цепные показатели динамики?</li> <li>18. Какие показатели динамики Вы знаете?</li> <li>19. Как связаны между собой темпы роста и темпы прироста?</li> <li>20. Запишите формулу для расчёта базисного темпа роста. Расшифруйте обозначения.</li> <li>21. Запишите формулу средней ошибки выборки при бесповторном отборе. Расшифруйте обозначения.</li> <li>22. Напишите формулу для расчёта индивидуального индекса физического объёма продукции.</li> <li>23. Запишите формулу для расчёта абсолютного цепного прироста. Расшифруйте обозначения.</li> <li>24. Запишите формулу средней ошибки выборки при повторном отборе. Расшифруйте обозначения.</li> <li>25. Запишите формулу общей дисперсии. Расшифруйте обозначения.</li> <li>26. Запишите правило сложения дисперсий. Расшифруйте обозначения.</li> <li>27. Запишите формулу эмпирического коэффициента</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	РГР	ПК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-2-У1;УК-1-В1	<p>Проведён эксперимент, в результате которого была получена выборка <math>N = 60</math>, которая соответствует случайной величине, распределённой по нормальному закону.</p> <p>Следует выполнить:</p> <p>Вычисление основных выборочных характеристик по заданной выборке</p> <p>Параметрическая оценка функции плотности распределения</p> <p>Проверка гипотезы о нормальном распределении случайной величины по критерию Пирсона</p> <p>Вопросы для защиты РГР</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите все этапы статистического исследования</li> <li>2. Что такое статистическое наблюдение?</li> <li>3. Какие организационные формы статистического наблюдения выделяют?</li> <li>4. Укажите основные виды шкал измерения и их свойства, используемые в статистическом анализе. Приведите примеры.</li> <li>5. Какие программно-методологические вопросы составляют план статистического наблюдения?</li> <li>6. Что такое объект наблюдения и единица наблюдения?</li> <li>7. Что такое критический момент наблюдения и время наблюдения?</li> <li>8. Какие признаки называются атрибутивными? 9. Какие признаки называются количественными?</li> <li>9. Какими способами может быть организовано статистическое наблюдение?</li> <li>10. Укажите преимущества и недостатки различных способов наблюдения. Приведите примеры.</li> <li>11. Какие классификации видов статистического наблюдения используются в статистической практике?</li> <li>12. Укажите преимущества и недостатки различных видов статистического наблюдения. Приведите примеры.</li> <li>13. Какие ошибки могут возникать в процессе статистического анализа</li> <li>14. Как проверить значимость регрессии в целом?</li> <li>15. В чем заключается содержательный смысл гипотезы о равенстве коэффициента уравнения нулю?</li> <li>16. Как провести односторонний тест на равенство коэффициента нулю?</li> <li>17. В чем смысл доверительного интервала коэффициента?</li> <li>18. Как проверить гипотезу о равенстве коэффициента уравнения нулю при помощи доверительного интервала?</li> <li>19. Как связаны между собой F- и t-статистики в парной модели?</li> <li>20. Как проверить гипотезу о равенстве коэффициента уравнения некоторому числу?</li> <li>21. Какова основная идея F-теста на улучшение качества оценивания</li> <li>22. Приведите пример построения регрессии с ограничениями</li> <li>23. Как формулируется гипотеза о наличии линейных ограничений на коэффициенты?</li> </ol>
P2	Реферат	ОПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-У1	<p>Рекомендуемые темы рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка статистических гипотез</li> <li>2. Методы принятия решения в условиях риска</li> <li>3. Шаговый регрессионный анализ</li> <li>4. Модели временных рядов</li> </ol>



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

По курсу предусмотрен зачет с оценкой.

Рекомендуемые вопросы для подготовки к зачету с оценкой

1. Статистические гипотезы: основные понятия. Шаги проверки гипотез
2. Статистические гипотезы: основная и альтернативная
3. Статистические критерии для проверки гипотез
4. Уровень значимости  $\alpha$ , ошибки первого и второго рода
5. Нахождение границ области принятия гипотезы
6. Вывод о принятии или отвержении основной гипотезы
7. Проверка гипотезы о среднем генеральной совокупности
8. Проверка гипотезы о виде закона распределения выборки
9. Проверка гипотезы об однородности выборок
10. Понятие и функции решений
11. Проблемы и их решение
12. Методы структурирования множества альтернатив
13. Количественные подходы к принятию решений
14. Принятие решений в условиях неопределённости и риска
15. Методы экспертных оценок и группового принятия решений
16. Свойства качественных решений
17. Условия и факторы качества решений
18. Теории принятия оптимальных решений
19. Классификация задач принятия решений

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

По курсу предусмотрен зачет с оценкой. Зачет с оценкой проставляется на основе оценок текущего контроля. Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «неявка» – обучающийся на зачет с оценкой не явился.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сиротина Т. П.	Экономика и статистика предприятия: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2009
Л1.2	Чубукова И. А.	Data Mining: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2008
Л1.3	Гихман И. И., Скорород А. В., Невельсон М. Б., Горячая М. М.	Теория случайных процессов	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1971

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гутова С. Г.	Теория вероятностей и математическая статистика: электронный сборник тестов (тексто-графические учебные материалы): сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015
Л2.2	Годин А. М.	Статистика: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки и спец. "Статистика" и др. эконом. спец. и напр.	Библиотека МИСиС	М.: Дашков и К, 2008
Л2.3	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1997
Л2.4	Шапкарina Г. Г.	Теория случайных процессов. Основные понятия и определения теории случайных процессов. Модели и характеристики случайных сигналов. Ч. 1: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л2.5	Орлов А. И.	Прикладная статистика: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2009

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Баркова Е. В., Мартынов В. Н.	Математический анализ и математическая статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2006
Л3.2	Шапкарina Г. Г.	Теория случайных процессов. Преобразование случайных сигналов. Ч. 2: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л3.3	Гурьянова И. Э., Левашкина Е. В.	Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей: краткий курс с примерами: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2016
Л3.4	Шапкарina Г. Г.	Теория случайных процессов. Основные понятия и определения теории случайных процессов. Модели и характеристики случайных сигналов. Ч. 1: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л3.5	Шапкарina Г. Г.	Теория случайных процессов. Преобразование случайных сигналов. Ч. 2: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2009
Л3.6	Кислова Л. П., Белобородов А. П.	Статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Таганрогский государственный педагогический институт, 2011

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

Э1	Официальный Интернет-сайт Федеральной службы государственной статистики	<a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>
Э2	Библиотека примеров статистики	<a href="http://http://biblioclub.ru/">http:// http://biblioclub.ru/</a>
Э3	Общероссийский математический портал	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
Э4	Статсофт. База примеров	<a href="http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/">http://statsoft.ru/solutions/ExamplesBase/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	Python
П.4	MATLAB
П.5	MATCAD

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

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
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.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс 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

При изучении курса большое внимание следует уделить самостоятельной работе с учебниками, справочной литературой и текущими публикациями в ведущих российских и зарубежных журналах по рассматриваемым темам курса.

Обучение проводится в один семестр и организуется в соответствии с настоящей программой.

Перед началом занятий студенты получают на текущий семестр календарный план проведения практических занятий, выдачи и сдачи индивидуальных занятий.

Для успешного освоения изучаемой дисциплины для студентов организуются консультации преподавателей в компьютерном классе