

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.03.2023 15:00:53

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института магистратуры

Иванова Е.А.

«30» 03 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
Многоагентные системы**

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика
магистерская программа 01.04.02.03 "Искусственный интеллект в цифровой экономике"

Для набора 2021 года

Квалификация
Магистр


КАФЕДРА **Фундаментальная и прикладная математика**


Распределение часов дисциплины по семестрам


Семестр («Курс»-«Семестр на курсе»)	3 (2.1)		Итого	
	16			
Неделя	ул	ип	уп	ип
Вид занятий	ул	ип	уп	ип
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 30.08.2021 протокол № 1.

Программу составил(и): к.ф.-м.н. доц., Богачев Г.В. 

Зав. кафедрой: д.ф.-м.н., доц. Стрюков М.Б. 

Методическим советом направлены: д.ф.-м.н. доц., Стрюков М.Б. 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирования теоретических и практических навыков у обучающихся выбора и применения методов и программных средств для построения математических моделей, используемых при разработке многоагентных систем
-----	---

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2:Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

ОПК-3:Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
- математические методы и современные инструментальные средства, используемые для решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ОПК-2.1) - методы и программные средства для построения математических моделей, используемые при разработке многоагентных систем (соотнесено с индикатором ОПК-3.1)
Уметь:
- применять математические методы и современные инструментальные средства, используемые для решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ОПК-2.2) - применять методы и программные средства для построения математических моделей, используемые при разработке многоагентных систем (соотнесено с индикатором ОПК-3.2)
Владеть:
- выбора и применения математических методов и современных инструментальных средств, используемых для решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ОПК-2.3) - выбора и применения методов и программных средств для построения математических моделей, используемых при разработке многоагентных систем (соотнесено с индикатором ОПК-3.3)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Введение в многоагентные системы. Архитектура мультиагентных систем.				
1.1	Тема 1. Основы теории агентов и мультиагентных систем. Основные понятия. Современные подходы к решению распределенных задач. Примеры задач, решаемых посредством агентов. Общая классификация агентов. Общая характеристика мультиагентных систем. Примеры построения мультиагентных систем. Коллективное поведение агентов. Модели коллективного поведения. Виды моделей. Модели кооперации агентов /Лек/	3	4	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
1.2	Тема. Современные подходы к решению распределенных задач. Примеры задач, решаемых посредством агентов. Общая классификация агентов. Общая характеристика мультиагентных систем. Примеры построения мультиагентных систем. Коллективное поведение агентов. Модели коллективного поведения. Виды моделей. Модели кооперации агентов /Ср/	3	20	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
1.3	Тема. Конфликты в мультиагентных системах. Основные типы конфликтов. Механизмы разрешения конфликтов. /Ср/	3	12	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2

1.4	Тема 2. Способы взаимодействия системы агентов. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов. Архитектура агентов. Общая классификация архитектур. Архитектуры агентов, основанные на знаниях. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура). Многоуровневость. /Лек/	3	4	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
1.5	Тема. Архитектура агентов. Общая классификация архитектур. Архитектуры агентов, основанные на знаниях. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура). Многоуровневость. /Ср/	3	24	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
1.6	Тема 3. Примеры архитектур агентов. Композиционная архитектура многоагентной системы. Многоуровневая архитектура для автономного агента ("Touring Machine"). Многоуровневая архитектура для распределенных приложений. IDS-архитектура. WILLархитектура. InteRRaP-архитектура. /Лек/	3	4	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
1.7	Работа с библиотекой SPADE. Изучение примеров агентов: обычный агент, агент с некоторым заданным поведением, агент, посылающий сообщения и др /Лаб/	3	4	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
1.8	Работа Python фреймворком SimPy /Лаб/	3	4	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
Раздел 2. Программирование и проектирование мультиагентных систем.					
2.1	Тема 4. Программирование мультиагентных систем. Требования, предъявляемые к языкам программирования. Классификация языков программирования. Программирование мультиагентных систем на различных платформах /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
2.2	Тема 5. Проектирование мультиагентных систем и виртуальных организаций. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию МАС. Эволюционное и коэволюционное проектирование МАС. Проектирование МАС на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
2.3	Программирование мультиагентных систем. Требования, предъявляемые к языкам программирования. Классификация языков программирования. Программирование мультиагентных систем на различных платформах /Ср/	3	26	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
2.4	Проектирование мультиагентных систем и виртуальных организаций. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию МАС. Эволюционное и коэволюционное проектирование МАС. Проектирование МАС на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода /Ср/	3	30	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
2.5	Табулярное Q-обучение игрового агента Toy text /Лаб/	3	2	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
2.6	Глубокое Q-обучение игрового агента Atari /Лаб/	3	2	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
2.7	Разработка программы глубокого обучения мультиагентной системы /Лаб/	3	4	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2
2.8	/Экзамен/	3	36	ОПК-2 ОПК-3	Л1.2 Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Барский, А. Б.	Логические нейронные сети: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/97547.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2		Логические нейронные сети	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016	http://www.iprbookshop.ru/52220.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Павлова, А. И.	Искусственные нейронные сети: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021	http://www.iprbookshop.ru/108228.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Шолле Франсуа	Глубокое обучение на Python. — (Серия «Библиотека программиста»).	Санкт-Петербург: Питер, 2021	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=3768 33 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2		Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал	Владивосток: Эксперт-Наука, 2021	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685689 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Дэвид Фостер	Генеративное глубокое обучение. Творческий потенциал нейронных сетей	Санкт-Петербург: Питер, 2021	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=3717 24 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Консультант +

Образовательная платформа по Python - <http://pybrain.org/docs/index.html>сайт федеральной государственной службы статистики - <https://rosstat.gov.ru/databases>**5.4. Перечень программного обеспечения**

Python

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;

- персональный компьютер / ноутбук (переносной);

- проектор;

- экран / интерактивная доска.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.
--

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-2:Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач			
З. математические методы и современные инструментальные средства, используемые для решения прикладных задач	изучает основную и дополнительную литературу, содержащую материал об основных понятиях инструментальных средствах и математических методах, используемых при решении профессиональных задач, для подготовки к экзамену, и устному опросу	полнота и содержательность ответа на зачете, устном опросе, соответствие ответов материалу, содержащемуся в изученной литературе	УО (Раздел 1 в. 1-28 Раздел 2 в. 1-18) Э (1-34)
У. применять математические методы и современные инструментальные средства, используемые для решения прикладных задач	решение практико-ориентированных и практических заданий: составление программ на Python с использованием базовых конструкций, условий, циклов, массивов	правильность решения заданий на применение составление программ на Python с использованием базовых конструкций, условий, циклов, массивов	Раздел 1. ЛЗ 1-2 Раздел 2. ЛЗ 1-3
В. навыками выбора и применения математических методов и современных	решение практико-ориентированных и практических заданий: составление программ на Python с использованием базовых конструкций,	обоснованность применения методов для: решения заданий на составление программ на Python	Раздел 1. ЛЗ 1-2 Раздел 2. ЛЗ 1-3

инструментальных средств, используемых для решения прикладных задач	условий, циклов, массивов)	с использованием базовых конструкций, условий, циклов, массивов)	
ОПК-3:Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности			
З. методы и программные средства для построения математических моделей, используемые при разработке многоагентных систем	изучает основную и дополнительную литературу, содержащую материал об инструментальных средствах и математических методах, используемых при решении профессиональных задач, для подготовки к экзамену, и устному опросу	полнота и содержательность ответа на зачете, устном опросе, соответствие ответов материалу, содержащемуся в изученной литературе	УО (Раздел 1 в. 1-28 Раздел 2 в. 1-18) Э (1-34)
У. применять методы и программные средства для построения математических моделей, используемые при разработке многоагентных систем	решение практико-ориентированных и практических заданий: составление программ на Python с использованием различных библиотек и фреймворков	правильность решения заданий на составление программ на Python с использованием различных библиотек и фреймворков	Раздел 1. ЛЗ 1-2 Раздел 2. ЛЗ 1-3
В. навыками выбора и применения методов и программных средств для построения математических моделей, используемых при разработке многоагентных систем	решение практико-ориентированных и практических заданий: составление программ на Python с использованием различных библиотек и фреймворков	обоснованность применения методов для: решения заданий на составление программ на Python с использованием различных библиотек и фреймворков	Раздел 1. ЛЗ 1-2 Раздел 2. ЛЗ 1-3

Э – вопросы к экзамену, ЛЗ-практическое задание, УО- устный опрос

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

В разделе приводятся типовые варианты оценочных средств: вопросы к экзамену, лабораторные задания, вопросы для устного опроса

Вопросы к экзамену

1. Основы теории агентов и мультиагентных систем. Основные понятия.
2. Современные подходы к решению распределенных задач.
3. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
4. Общая классификация агентов.
5. Общая характеристика мультиагентных систем.
6. Примеры построения мультиагентных систем.
7. Коллективное поведение агентов. Модели коллективного поведения.
8. Виды моделей. Модели кооперации агентов
9. Современные подходы к решению распределенных задач.
10. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
11. Конфликты в мультиагентных системах. Основные типы конфликтов.
12. Механизмы разрешения конфликтов.
13. Способы взаимодействия системы агентов.
14. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов.
15. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов.
16. Архитектура агентов. Общая классификация архитектур.
17. Архитектуры агентов, основанные на знаниях.
18. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура).
19. Многоуровневость.
20. Примеры архитектур агентов.
21. Композиционная архитектура многоагентной системы.
22. Многоуровневая архитектура для автономного агента ("Touring Machine").
23. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений. IDS-архитектура.
24. WILlАрхитектура.
25. InteRRaP-архитектура.
26. Работа с библиотекой SPADE. Изучение примеров агентов: обычный агент, агент с некоторым заданным поведением, агент, посылающий сообщения и др
27. Работа Python фреймворком SimPy

28. Программирование мультиагентных систем. Требования, предъявляемые к языкам программирования.
29. Классификация языков программирования.
30. Программирование мультиагентных систем на различных платформах
31. Проектирование мультиагентных систем и виртуальных организаций.
32. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию МАС.
33. Эволюционное и коэволюционное проектирование МАС.
34. Проектирование МАС на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода

Критерии оценивания:

Основой для определения баллов, набранных при промежуточной аттестации, служит объём и уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. При этом необходимо руководствоваться следующим:

- 84-100 баллов (оценка **«отлично»**) - изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

- 67-83 баллов (оценка **«хорошо»**) - наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

- 50-66 баллов (оценка **«удовлетворительно»**) - наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов (оценка **«неудовлетворительно»**) - ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и «наводящие» вопросы.

Лабораторные задания

Раздел 1. Введение в многоагентные системы. Архитектура мультиагентных систем.

Лабораторная работа 1. Работа с библиотекой SPADE. Изучение примеров агентов: обычный агент, агент с некоторым заданным поведением, агент, посылающий сообщения и др

Лабораторная работа 2. Работа Python фреймворком SimPy

Каждое задание оценивается в 12 баллов

Критерии оценивания:

12 б. – задание выполнено верно;

8-11 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-7 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

3-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по лабораторным заданиям раздела 1 – 24 б.

Раздел 2. Программирование и проектирование мультиагентных систем.

Лабораторная работа 3. Табулярное Q-обучение игрового агента Toy text

Лабораторная работа 4. Глубокое Q-обучение игрового агента Atari

Лабораторная работа 5. Разработка программы глубокого обучения мультиагентной системы

Каждое задание оценивается в 12 баллов

Критерии оценивания:

12 б. – задание выполнено верно;

8-11 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

4-7 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

3-1 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

0 б. – задание не выполнено.

Максимальное количество баллов по лабораторным заданиям раздела 2 – 36 б.

Перечень вопросов для устного опроса

Раздел 1. Введение в многоагентные системы. Архитектура мультиагентных систем.

1. Основы теории агентов и мультиагентных систем. Основные понятия.
2. Современные подходы к решению распределенных задач.
3. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
4. Общая классификация агентов.
5. Общая характеристика мультиагентных систем.
6. Примеры построения мультиагентных систем.
7. Коллективное поведение агентов. Модели коллективного поведения.
8. Виды моделей. Модели кооперации агентов
9. Современные подходы к решению распределенных задач.
10. Примеры задач, решаемых посредством агентов.
11. Конфликты в мультиагентных системах. Основные типы конфликтов.
12. Механизмы разрешения конфликтов.
13. Способы взаимодействия системы агентов.
14. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов.
15. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов.
16. Архитектура агентов. Общая классификация архитектур.
17. Архитектуры агентов, основанные на знаниях.
18. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура).
19. Многоуровневость.
20. Примеры архитектур агентов.
21. Композиционная архитектура многоагентной системы.
22. Многоуровневая архитектура для автономного агента ("Touring Machine").
23. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений.
24. IDS-архитектура.
25. WILlархитектура.
26. InteRRaP-архитектура.
27. Работа с библиотекой SPADE. Изучение примеров агентов: обычный агент, агент с некоторым заданным поведением, агент, посылающий сообщения и др
28. Работа Python фреймворком SimPy

Максимальное количество баллов по разделу 1 – 20 б

Раздел 2. Программирование и проектирование мультиагентных систем.

1. Одноуровневая архитектура взаимодействия агентов.
2. Иерархическая архитектура взаимодействия агентов.
3. Архитектура агентов. Общая классификация архитектур.
4. Архитектуры агентов, основанные на знаниях.
5. Архитектура на основе планирования (реактивная архитектура).
6. Многоуровневость.
7. Композиционная архитектура многоагентной системы.
8. Многоуровневая архитектура для автономного агента ("Touring Machine").

9. Многоуровневая архитектура для распределенных приложений. IDS-архитектура.
10. WILLaрхитектура.
11. InteRRaP-архитектура.
12. Программирование мультиагентных систем. Требования, предъявляемые к языкам программирования.
13. Классификация языков программирования.
14. Программирование мультиагентных систем на различных платформах
15. Проектирование мультиагентных систем и виртуальных организаций.
16. Восходящий и нисходящий подходы к проектированию МАС.
17. Эволюционное и коэволюционное проектирование МАС.
18. Проектирование МАС на основе обобщенного объектно-ориентированного подхода

Максимальное количество баллов по разделу 2 – 20 б.

Критерии оценивания:

Для каждого вопроса:

- 2 балла - дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос, изложение материала при ответе – грамотное и логически стройное;
- 1 балл - дан неполный ответ на поставленный вопрос
- 0 баллов - обучающийся не владеет материалом по заданному вопросу.

Максимальное количество баллов по устному опросу – 40

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена 4 семестр

Экзамен проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии в письменном виде. Количество вопросов в задании – 2. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе практических работ развиваются навыки применения математических методов, выбора инструментальных средств для решения прикладных задач

При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;

В процессе подготовки к лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Теоретические вопросы должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется методом устного опроса и выполнения лабораторных заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме. Выделить непонятные термины, найти их значение в литературе.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.