



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.06 Методы интеллектуального анализа данных

направление подготовки (наименование специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика)


направленность (программа бакалавр) Математическое моделирование и вычислительная математика

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов


Майкоп, 2020

Факультет Математики и компьютерных наук

Кафедра Прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности


Составитель (разработчик) программы: кандидат технических наук, доцент Бучацкая В.В. 

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности от « 26 » июня 20 20 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: кандидат физико-математических наук, доцент Алиев М.В. 

Согласовано:

Председатель УМК факультета:

доцент кафедры прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, кандидат пед. наук, доцент Ш.Т. Меретуков 

Содержание

стр.

- Пояснительная записка
- 1. Цели и задачи дисциплины (модуля)
- 2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы
- 3. Содержание дисциплины (модуля)
- 4. Самостоятельная работа обучающихся
- 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)
- 6. Образовательные технологии
- 7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)
- 8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
- 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
- 10. Лист регистрации изменений

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность *Математическое моделирование и вычислительная математика*.

Дисциплина «Методы интеллектуального анализа данных» относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: языки и методы программирования, теория вероятностей, математическая статистика

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е./ 144 ч.;

контактная работа:

занятия лекционного типа – 26 ч.,

занятия семинарского типа (семинары) – 26 ч.,

контроль самостоятельной работы – 3 ч.,

иная контактная работа – 0,3 ч.,

контролируемая письменная работа – 0 ч.,

СР – 62 ч.,

контроль – 26,7 ч.

Ключевые слова: временной ряд, нормальное распределение, кластер-анализ, статистические методы прогнозирования.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).

Цель дисциплины¹: формирование компетенций в области анализа данных, методов их исследования и интерпретации результатов.

Задачи дисциплины²: приобретение базовых знаний и навыков в области прогнозирования временных рядов.

¹ Цель – представление о результатах освоения дисциплины. Цель дисциплины должна быть соотнесена с результатом освоения ОП ВО (формируемыми компетенциями). Цель должна быть обозначена кратко, четко и иметь практическую направленность.

² Формулировка задач должна быть связана со знаниями, умениями и владениями (навыками), также должны быть учтены виды деятельности, указанные в ОПОП ВО.

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	ОПК-3.1. Знает современные математические методы и модели, информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.	<i>Знает:</i> формальную постановку задачи прогнозирования, основные алгоритмы прогнозирования, требования к исходным данным <i>Умеет:</i> формализовать задачу из области профессиональной деятельности, выбрать адекватный способ представления и алгоритм обработки данных. <i>Владеет:</i> навыками применения программных средств для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-3.2. Умеет применять и модифицировать методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	<i>Знает:</i> методы математического и статистического моделирования для автоматизации задач анализа данных и принятия решений. <i>Умеет:</i> применять и модифицировать методы математического и статистического моделирования для автоматизации задач анализа данных и принятия решений. <i>Владеет:</i> навыками применения методов математического и статистического моделирования для автоматизации задач анализа данных и принятия решений.
	ОПК-3.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, современными технологиями в области системного и прикладного программного обеспечения, средой разработки программного обеспечения при решении прикладных задач.	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства разработки прикладного программного обеспечения, среды разработки программного обеспечения для автоматизации задач анализа данных и принятия решений. <i>Умеет:</i> анализировать функциональные возможности и обосновано осуществлять выбор современных информационных технологий и программных средств разработки прикладно-

		<p>го программного обеспечения, сред разработки программного обеспечения для автоматизации задач анализа данных и принятия решений</p> <p><i>Владеет:</i> современными информационными технологиями и программными средствами разработки прикладного программного обеспечения для автоматизации задач анализа данных и принятия решений.</p>
<p>ПК 6 Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6.1. Знает направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает:</i> направления развития современных алгоритмов обработки данных в профессиональной деятельности</p> <p><i>Умеет:</i> определять возможность реализации алгоритмов обработки данных для реализации сервисных программ в профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеет:</i> навыками выбора алгоритмов обработки данных при реализации программных систем и комплексов в профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-6.2. Умеет программировать для компьютеров с различной современной архитектурой</p>	<p><i>Знает:</i> принципы выбора алгоритмов обработки данных для реализации приложений для компьютеров с различной современной архитектурой</p> <p><i>Умеет:</i> выбирать алгоритмы обработки данных для реализации программных приложений для компьютеров с различной современной архитектурой</p> <p><i>Владеет:</i> навыками реализации алгоритмов обработки данных для компьютеров с различной современной архитектурой</p>
	<p>ПК-6.3. Имеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования</p>	<p><i>Знает:</i> принципы выбора алгоритмов для обработки и анализа данных</p> <p><i>Умеет:</i> определять адекватные алгоритмы для обработки и анализа данных</p> <p><i>Владеет:</i> навыками разработки алгоритмов для обработки и анализа данных</p>

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.

Таблица 2. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: _4_ з.е. / 144 ч.

Форма обучения очная (очная, очно-заочная, заочная)

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		7			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144			
Контактная работа:					
занятия лекционного типа	26	26			
занятия семинарского типа (семинары)	26	26			
контроль самостоятельной работы	3	3			
иная контактная работа	0,3	0,3			
контролируемая письменная работа	-	-			
контроль	26,7	26,7			
Самостоятельная работа (СР)	62	62			
Курсовая работа (проект)	-	-			
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен, диф. зачет)	экзамен	экзамен			

3. Содержание дисциплины (модуля).

Таблица 3. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения очная

Семестр 7

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					
		Всего	Л	ПЗ	С	ЛР	СР и иная работа
1	Модуль 1. Методы анализа данных	74	12	12	1		30
1.1.	Тема 1. Основные понятия дисциплины.	16	4	2			10
1.2.	Тема 2. Классификация данных с использованием детерминированных и статистических моделей.	18	4	6			10
1.3.	Тема 3. Кластер-анализ.	18	4	4			10
2	Модуль 2. Методы прогнозирования	60	14	14	2		32
2.1.	Тема 4. Методы снижения размерностей данных	18	4	4			10

2.2.	Тема 5. Методы прогнозирования временных рядов.	22	6	6			10
2.3	Тема 6. Системы DATA MINING. в задачах анализа и интерпретации данных.	20	4	4			12

4. Самостоятельная работа обучающихся.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Содержание самостоятельной работы студентов			
№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчетности
1	Подбор и обзор литературы по темам	Тема 2. Классификация данных с использованием детерминированных и статистических моделей. Тема 3. Кластер-анализ. Тема 4. Методы снижения размерностей данных Тема 5. Методы прогнозирования временных рядов. Тема 6. Системы DATA MINING. в задачах анализа и интерпретации данных.	Реферат по заданным темам, презентация-доклад
2	Выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях	Алгоритмы предварительного анализа данных. Алгоритмы дискриминантного анализа данных. Алгоритмы кластер-анализа. Алгоритмы факторного-анализа. Алгоритмы прогнозирования временных рядов.	Исполнимый файл
3	Ответы на контрольные вопросы по темам модуля	Модуль 1. Модуль 2.	отчет

Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python / В.М. Волкова, М.А. Семенова, Е.С. Четвертакова, С.С. Вожов. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 74 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496> (дата обращения: 12.05.2020).

Горохов, А.В. Основы системного анализа: учебное пособие / А.В. Горохов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2013. – Ч. 1. – 140 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439189> (дата обращения: 12.05.2020).

Горохов, А.В. Основы системного анализа: учебное пособие / А.В. Горохов, И.В. Петухов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. – Ч. 2. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461572> (дата обращения: 12.05.2020).

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).

Таблица 5.1.

Основная литература	
№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Крутиков, В.Н. Анализ данных: учебное пособие / В.Н. Крутиков, В.В. Мешечкин. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. – 138 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278426 (дата обращения: 12.05.2020)
2	Самойленко, А.П. Информационные технологии статистической обработки данных: учебное пособие / А.П. Самойленко, О.А. Усенко. – Ростов-на-Дону ; Таганрог: Южный федеральный университет, 2017. – 127 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500042 (дата обращения: 12.05.2020).

Таблица 5.2

Дополнительная литература	
№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Горелов, В.И. Анализ статистических данных: практикум / В.И. Горелов, Т.Н. Ледащева. – Москва: Университетская книга, 2015. – 120 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574944 (дата обращения: 12.05.2020).

Таблица 5.3

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Колесов А. Интеллектуальный анализ данных и прогнозирование http://www.visual.2000.ru/kolesov/pcmag/2006-1c/2006-08/1c_madp.htm
2	Электронный учебник StatSoft Russia http://www.statsoft.ru/home/textbook/
3	АНАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ для прогнозирования и анализа данных http://www.neuroproject.ru/forecasting_tutorial.php
4	Microsoft TechNet учебник по интеллектуальному анализу данных http://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ms166988.aspx
5	Аналитические технологии для прогнозирования и анализа данных . [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.neuroproject.ru/forecasting_tutorial.php

Таблица 5.4

Периодические издания	
№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Журнал Машинное обучение и анализ данных – Режим доступа http://jmla.org/papers/index.php/JMLDA
2	Журнал "Интеллектуальные системы" – Режим доступа

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

ФГБУ «Российская государственная библиотека» [http://dvs.rsl.ru/](http://dvs.rsl.ru;);

ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru;

Некоммерческое партнерство «Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы» (АРБИКОН) <http://arbicon.ru/services/>;

Science Direct <https://www.sciencedirect.com/> – это собрание полнотекстовых материалов, входящее в базу данных SciVerse компании Elsevier, крупнейшая мультидисциплинарная коллекция, способствующая инновациям и ускоряющая научную работу с проверенными данными. Режим доступа: IP адреса университета;

[Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях](#)

[ИД «Connect» - отраслевой информационно-аналитический портал в сфере информационных технологий](#)

6. Образовательные технологии³

Таблица 6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	Тема 1. Основные понятия дисциплины.	Лекция	Вводная лекция с использованием видеоматериалов. Постановка проблемных вопросов.
	Тема 2. Классификация данных с использованием детерминированных и статистических моделей.	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Развернутая беседа с обсуждением вопросов Развернутая беседа с обсуждением алгоритма решения индивидуального задания Работа в мини группах по заданию. Проверка домашних заданий в LMS
	Тема 3. Кластер-анализ.	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция проблемного характера. Обсуждение поставленных вопросов. Развернутая беседа с обсуждением алгоритма решения индивидуального задания Консультирование. Проверка домашних заданий в LMS

³ В разделе указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебных занятий для наиболее эффективного освоения дисциплины. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (*модулей*) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей (п.34. Приказ №301).

	Тема 4. Методы снижения размерностей данных	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция проблемного характера. Обсуждение поставленных вопросов. Обсуждение задания, работа по группам. Работа в мини группах по заданию. Проверка домашних заданий в LMS
	Тема 5. Методы прогнозирования временных рядов.	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция-обсуждение. Обсуждение задания, работа по группам. Работа в мини группах по заданию. Проверка домашних заданий в LMS
	Тема 6. Системы DATA MINING. в задачах анализа и интерпретации данных.	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция проблемного характера. Обсуждение поставленных вопросов. Обсуждение задания, работа по группам. Работа в мини группах по заданию. Проверка домашних заданий в LMS

7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю).

Методические рекомендации преподавателю

Методические рекомендации преподавателям по проведению лекционных занятий: использовать приемы проблемного обучения; различные способы представления информации; использовать образные примеры; включать студентов в учебный процесс путем активизации внимания; создавать комфортную психологическую обстановку на занятиях.

Методические рекомендации преподавателям по проведению лабораторных занятий: корректировать варианты заданий в соответствии с уровнем подготовки аудитории; создавать условия для развития творческих способностей учащихся, вовлекать в обсуждение интересных вопросов как можно большее количество студентов; создавать комфортную психологическую обстановку на занятиях.

Дисциплина преподается в двух традиционных формах – лекциях и лабораторных занятиях. Основная задача лабораторных занятий – развивать системное мышление слушателей, а также научить их применять системные исследования в своей будущей практической деятельности.

Лекции читаются с использованием наглядных пособий и электронных презентаций, с применением современных методов обучения, стимулирующих познавательную активность. В начале каждого практического занятия преподаватель организует повторение изученного на лекции материала по контрольным вопросам к данному практическому занятию, вспоминает со студентами понятийный аппарат. При возникновении затруднений у студентов при решении задач преподаватель подробно разбирает каждый шаг решения с обязательным вовлечением студентов группы в процесс обсуждения алгоритма решения задачи.

Методические указания студентам по дисциплине

Изучение дисциплины предусматривает лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельную работу. Изучение курса завершается промежуточной аттестацией. Успешное

изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Цель лекции – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебного материала. Лекция в процессе изучения дисциплины позволяет представить студенту новый учебный материал, разъяснить темы, трудные для понимания, систематизировать учебный материал, сориентировать в структуре и содержании учебного процесса.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации.

Материал каждой лекции должен быть проработан: должны быть выделены определения, понятия, законы, теоремы и их доказательства (при наличии). Должна быть усвоена логическая связь элементов изученного материала.

При параллельной работе с учебной литературой необходимо конспектировать прорабатываемый материал. Все непонятные моменты следует обязательно разобрать с преподавателем на занятии или в рамках СР.

Подготовка к лекции заключается в следующем: прочитайте учебный материал по теме лекции в учебниках и учебных пособиях, уясните место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке, выпишите основные термины, уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными, запишите вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Лабораторная работа – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике. Занятие позволяет развить у студентов профессиональную культуру и профессиональную коммуникацию. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений предложенных практических заданий, подготовка которых является обязательной. Поэтому тема, практические задания и основные источники обсуждения предлагаются студентам заранее. Цели обсуждения и выполнения заданий направлены на формирование знаний, умений и навыков профессиональной полемики и формирование компетенций. На этапе подготовки доминирует самостоятельная работа студентов по решению проблем и заданий, а в процессе занятия идет активное обсуждение, дискуссии и выступления студентов, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения.

Зная тему занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно: читать рекомендованную и дополнительную литературу, конспект лекций, методические указания к практическим занятиям, структурировать материал, составлять словарь терминов, отвечать на контрольные вопросы, решать ситуационные задачи и т.п. На практическом занятии вы можете получить консультацию преподавателя по любому учебному вопросу изучаемой темы.

Под самостоятельной работой студентов понимают учебную деятельность студентов, которая организована преподавателями, но осуществляется студентом без непосредственного участия преподавателя в учебной деятельности студента. Все виды самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в фонде оценочных средств. Четкая организация самостоятельной работы студентов делает ее эффективной. Это обеспечивается предоставлением студентам: учебных и учебно-методических пособий; тематических планов лекций, практических занятий, образцов контрольных работ, тестов, кейсов и др.; перечня знаний и умений, которыми они должны овладеть при изучении дисциплины; информации о процедуре сдачи зачета и экзамена и др. Ответы представляются в письменной форме (печатной, непосредственно преподавателю, или электронной).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Она включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала

изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы; при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на консультации с преподавателем.

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Подготовка к промежуточной аттестации ведется на основе полученного лекционного материала и рекомендованной литературы, осмысления работы на практических занятиях и самостоятельной работы.

Студенты, пропустившие занятия (независимо от причин), обязаны не позже чем в двухнедельный срок отработать пропущенную лабораторную работу. Студенты, не выполнившие все задания, не допускаются к экзамену.

Изучение студентами дисциплины направлено на:

- работу с конспектом лекций;
- работу с основной и дополнительной литературой;
- работу над рефератом по заданной теме;
- усвоение практической работы на ПК;
- подготовку к итоговой аттестации по дисциплине.

При подготовке к занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы. Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия проводятся в лекционной аудитории, оснащённой презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (LibreOffice, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN).

Лабораторные работы проводятся в аудитории, рассчитанной на 15 рабочих мест, оснащённой персональными компьютерами с установленным программным обеспечением (Lazarus, Eclipse, NetBeans, Visual Studio, PyCharm, IntelliJ Idea) и выходом в интернет.

Групповые (индивидуальные) консультации проводятся в аудитории, оснащённой персональными компьютерами с установленным программным обеспечением (Lazarus, Eclipse, NetBeans, Visual Studio, PyCharm, IntelliJ Idea).

Текущий контроль, промежуточная аттестация проводятся в аудитории, оснащённой персональными компьютерами с установленным программным обеспечением (Lazarus, Eclipse, NetBeans, Visual Studio, PyCharm, IntelliJ Idea).

Самостоятельная работа проводится в кабинете для самостоятельной работы, оснащённой компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Программное обеспечение

Операционная система Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN.

Браузер последней версии Google Chrome (<https://www.google.com/chrome>).

Пакет офисных приложений Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN.

Пакет офисных приложений LibreOffice (<https://www.libreoffice.org/download/download>).

1 Лист регистрации изменений

[illegible]