

Документ подписан электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ
Дата подписания: 11.10.2022 12:04:47
Уникальный программный ключ:
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института (филиала)

Кузьменко В. В. Ф.И.О.

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Интеллектуализация систем управления
(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки/специальность **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль)/специализация

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2021**

Изучается в **6** семестре

Невинномысск 2021 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является овладение студентами основными методами теории интеллектуальных систем и применения ее в системах управления. Приобретение навыков по концептуальному проектированию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Задачи освоения дисциплины:

- освоение обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;
- научить участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
- овладеть методами теории интеллектуальных систем применительно к задачам автоматизации;
- получить представление о применении интеллектуальных систем в задачах интеллектуализации систем управления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку Б1.В.08 и изучается на 3м курсе в 6м семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Программирование и алгоритмизация

Математические основы теории управления

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

Оптимальные и адаптивные системы управления

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования

5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: знает как собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК-1
Уметь: умеет собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и	ПК-1

проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	
Владеть: владеет способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	ПК-1

6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр. часов	3.е
Объем занятий: Итого	81.00	3.00
В том числе аудиторных	48.00	
Из них:		
Лекций	24.00	
Лабораторных работ	24.00	
Самостоятельной работы	33.00	
Контроль		

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
6 семестр							
1	Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы представления знаний.		3.00		3.00		
2	Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы моделирования рассуждений.		3.00		6.00		
3	Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами.		10.50		3.00		
4	Архитектура интеллектуальных систем управления		3.00		3.00		
5	Инструментальные средства и технологические процессы построения интеллектуальных систем управления		1.50		3.00		
6	Применение методов искусственного интеллекта к задачам управления		3.00		6.00		
	ИТОГО за 6 семестр		24.00		24.00		33.00

ИТОГО		24.00	24.00	33.00
--------------	--	-------	-------	-------

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
6 семестр			
1	Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы представления знаний. 1. Основные понятия и современные направления искусственного интеллекта. 2. Классификация интеллектуальных систем	1.50	лекция
2	Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы представления знаний. 1. Формальные языки и формальные системы. 2. Методы представления знаний. Системы правил для представления знаний. 3. Семантические сети. Системы фреймов. Примеры использования методов представления знаний.	1.50	лекция
3	Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы моделирования рассуждений. 1. Понятие о дедукции, абдукции, индукции, рассуждениях по аналогии и на основе прецедентов, рассуждениях на основе аргументации 2. Метод резолюций. Индукция и абдукция.	1.50	лекция
4	Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы моделирования рассуждений. 1. Автоматизация рассуждений на основе аргументации. 2. Рассуждения на основе прецедентов. 3. Рассуждения о пространстве и времени.	1.50	лекция
5	Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами. 1. Основы машинного обучения. 2. Задачи обучения по прецедентам. Объекты, признаки, ответы, функционал качества. Вероятностная постановка задачи обучения. Переобучение, обобщающая способность. Задачи классификации, восстановления регрессии, ранжирования, кластеризации, поиска ассоциаций.	1.50	лекция
6	Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами. 1. Формальная модель обучения: PAC-learnability. Необходимый размер выборки. Agnostic PAC learning. Оптимальный байесовский классификатор. Обучение через равномерную сходимость. Bias-variance tradeoff. VC-размерность. Другие модели обучения.	1.50	лекция
7	Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами. 1. Метрические методы машинного обучения. Обобщённый метрический классификатор. Метод ближайшего соседа. KNN. Метод потенциальных функций. Метод парзеновского окна. Понятие отступа. Понятие эталонного объекта. Проклятие размерности.	1.50	лекция
8	Методы машинного обучения и приобретения знаний	1.50	лекция

	интеллектуальными системами. 1. Линейные методы машинного обучения и их обобщения. Аппроксимация эмпирического риска. Линейный классификатор и линейная регрессия. Метод стохастического градиентного спуска. Логистическая регрессия. Метод опорных векторов. Kernel trick.		
9	Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами. 1. Искусственные нейронные сети. Модель нейрона. Многослойный перцептрон. Метод обратного распространения ошибки. Свёрточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети.	1.50	лекция
10	Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами. 1. Метод обратного распространения ошибки.	1.50	лекция-визуализация
11	Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами. 1. Свёрточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети.	1.50	лекция-визуализация
12	Архитектура интеллектуальных систем управления 1. Архитектура баз знаний интеллектуальных систем. 2. Архитектура машины вывода. 3. Интерфейсы пользователя и приобретения знаний и их архитектуры.	1.50	лекция
13	Архитектура интеллектуальных систем управления 1. Архитектурные особенности интегрированных интеллектуальных систем: интерфейсы с базами данных, пакетами прикладных программ и интеллектуальными системами.	1.50	лекция
14	Инструментальные средства и технологические процессы построения интеллектуальных систем управления 1. Технологии прямого приобретения знаний интеллектуальными системами 2. Технологии поддержки баз знаний. 3. Технологии проектирования интеллектуальных систем управления	1.50	лекция
15	Применение методов искусственного интеллекта к задачам управления 1. Динамические системы, основанные на правилах.	1.50	лекция
16	Применение методов искусственного интеллекта к задачам управления 1. Особенности баз знаний интеллектуальных динамических систем. Обратная связь в интеллектуальных динамических системах. 2. Элементы теории управляемости интеллектуальных динамических систем.	1.50	лекция
Итого за семестр		24.00	
Итого		24.00	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Интерактивная форма проведения
6 семестр			
Тема 1. Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы представления знаний.			
1	Лабораторная работа № 1 «Исследование мозжечковой модели суставного регулятора»	3.00	лабораторная работа
Тема 2. Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы моделирования рассуждений.			
2	Лабораторная работа № 2 «Многослойные нейронные сети»	3.00	лабораторная работа
3	Лабораторная работа № 2 «Многослойные нейронные сети»	3.00	лабораторная работа
Тема 3. Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами.			
4	Лабораторная работа № 3 «Математические модели искусственных нейронных сетей Хэмминга»	3.00	лабораторная работа
Тема 4. Архитектура интеллектуальных систем управления			
5	Лабораторная работа № 4 «Сеть Хопфилда»	3.00	лабораторная работа
Тема 5. Инструментальные средства и технологические процессы построения интеллектуальных систем управления			
6	Лабораторная работа № 5 Изучение свойств линейного нейрона и линейной нейронной сети	3.00	лабораторная работа
Тема 6. Применение методов искусственного интеллекта к задачам управления			
7	Лабораторная работа № 6 Изучение многослойного нелинейного персептрона и алгоритма обратного распространения ошибки	3.00	лабораторная работа
8	Лабораторная работа № 7 Изучение радиальных базисных, вероятностных нейронных сетей, сетей регрессии	3.00	лабораторная работа
Итого за семестр		24.00	
Итого		24.00	

7.4 Наименование практических занятий Не предусмотрено учебным планом

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
6 семестр						
	Подготовка к лабораторной работе	Отчет	Собеседование	15.68	0.83	16.50
	Самостоятельное изучение литературы	Краткий конспект лекций	Собеседование	15.68	0.83	16.50
Итого за семестр				31.35	1.65	33.00

Итого	31.35	1.65	33.00
--------------	-------	------	-------

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Наименование оценочного средства	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Средства и технологии оценки
-----------------------------	---------------------------------------	----------------------------------	--------------------------	--------------	------------------------------

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

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-1					
Базовый	Знать знает как собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	Знает на недостаточном уровне как собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	Плохо знает на недостаточном уровне как собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	Хорошо знает на недостаточном уровне как собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	
	Уметь умеет собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения,	На недостаточном уровне умеет собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля,	Слабо умеет собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля,	Хорошо умеет собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля,	

	<p>средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования</p>				<p>продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования</p>
	<p>Уметь уметь собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования</p>				<p>Отлично умеет собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования</p>
	<p>Владеть владеет способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем</p>				<p>На высоком уровне владеет способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем</p>

автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования				автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования
Описание				

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
6 семестр			
1			
	Итого за 6 семестр:		
	Итого:		

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме зачета или зачета с оценкой

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

*Количество баллов за зачет (Sзач) при различных рейтинговых баллах
по дисциплине по результатам работы в семестре*

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре (Rсем)	Количество баллов за зачет (Sзач)
$50 \leq R_{\text{сем}} \leq 60$	40
$39 \leq R_{\text{сем}} < 50$	35
$33 \leq R_{\text{сем}} < 39$	27
$R_{\text{сем}} < 33$	0

При зачете с оценкой используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе*

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются

Для подготовки по билету отводится

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования

При проверке практического задания, оцениваются:

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Подготовка к лабораторной работе
- Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

- Краткий конспект лекций
- Отчет

приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Все виды самостоятельно работы студента при изучении дисциплины приведены в таблице «Технологическая карта самостоятельной

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Подготовка к лабораторной работе	1 2	1 2	2	2 1 4 5 3
2	Самостоятельное изучение литературы	1 2	1 2	1	3 5 1 4 2

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Барский, А.Б. Введение в нейронные сети Электронный ресурс : учебное пособие / А.Б. Барский. - Введение в нейронные сети, 2019-12-01. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 358 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
- 2 Яхьяева, Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети Электронный ресурс : учебное пособие / Г.Э. Яхьяева. - Нечеткие множества и нейронные сети, 2020-07-28. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. - 320 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-4487-0079-8

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Кудинов, Ю.И. Интеллектуальные системы Электронный ресурс : учебное пособие / Ю.И. Кудинов. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 63 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-88247-653-2
- 2 Тарков, М.С. Нейрокомпьютерные системы Электронный ресурс : учебное пособие / М.С. Тарков. - Нейрокомпьютерные системы, 2020-07-28. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 170 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 5-9556-0063-9

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Интеллектуализация систем управления" Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Сев.-Кав. федер. ун-т. - Невинномысск : СКФУ, 2016. - Неопубликованные издания
- 2 Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Интеллектуализация систем управления" Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / Сев.-Кав. федер. ун-т. - Невинномысск : СКФУ, 2016. - Неопубликованные издания

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- 1 База данных для IT-специалистов (крупнейший в Европе ресурс)- <https://habr.com/>
- 2 Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>
- 3 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - <http://window.edu.ru/>
- 4 Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/>
- 5 Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/>
2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - <http://window.edu.ru/>

Программное обеспечение

1. Mathcad
2. MATLAB
3. MS Office (версия 7-10 и выше)
4. MS Word
5. Visual Studio 2012
6. Windows XP/Vista/7/8 или аналогичные

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.