

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 11:47:10

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В

«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование объектов и систем управления

название дисциплины (модуля)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)

Информационно-управляющие системы

Форма обучения

Заочная

Год начала обучения

2022 г.

Реализуется на 3 курсе

РАЗРАБОТАНО:

Доцент кафедры ТОСЭР

(должность разработчика)

Э.Е. ТИХОНОВ

Ф.И.О.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Моделирование систем и процессов» являются сформировать у студентов знания основ современных методов функционального, имитационного и математического моделирования производственных процессов и систем различного назначения, методов построения моделей различных классов и их реализации на компьютерной технике посредством современных прикладных программных средств.

Задачи дисциплины:

- овладение студентами методами моделирования элементов автоматизированных систем;
- освоение теории и методов математического моделирования с учетом требований системности;
- освоение навыков организовать моделирование систем на современных средствах вычислительной техники;
- умение анализировать модель на ее адекватность;
- научить использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;
- освоить навык участия в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;
- научить выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;
- изучение принципов построения информационных моделей сложных систем, приемов формулирования на них задач и методов их решения;
- формирование умений использовать на практике математический аппарат, принципы и методы компьютерного решения сложных научно-технических задач получения, хранения и переработки информации;
- формирование навыков использования технологии, позволяющей описать сложные системы и явления в природе и обществе при решении современных и перспективных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, обозначение Б1.В.05. Данная дисциплина читается в 6-ом семестре.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	Получает вербальное описание проблемной ситуации; выбирает структурный, функциональный или системный подход к ее отображению посредством

		модели; получает формальную модель объекта в процессе макропроектирования и микропроектирования
	ИД-2 УК-1 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	Осуществляет выбор между статической и динамической моделью, детерминированной и стохастической моделью, непрерывной и дискретной моделью объекта из условия наиболее адекватного отображения проблемной ситуации
	ИД-3 УК-1 Определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант ее решения	Использует полученные модели для принятия управляющих решений; выбирает оптимальную модель по критериям адекватности, простоте реализации, минимальному риску использования
ПК-2. Способен участвовать в работах по расчету и проектированию средств и систем автоматизации с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования.	ИД-3 ПК-2. Выполняет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования средств и систем управления с использованием современных информационных технологий.	Интегрирует модели элементов системы управления в состав ее алгоритмического и программного обеспечения

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3		
Из них аудиторных:		7,5	
Лекций		4,5	
Лабораторных работ		1,5	
Практических занятий		1,5	
Самостоятельной работы		73,5	
Формы контроля:			
Экзамен			
Зачет с оценкой		+	
Зачет			
Курсовая работа (проект)			
РГР			
Контрольная работа			
Эссе			

Реферат			
---------	--	--	--

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
6 семестр							
1	Основные понятия теории моделирования сложных систем	УК-1 ПК-2	1.5	1.5	1.5		
2	Концептуальные модели систем, формализация систем	УК-1 ПК-2	1.5				
3	Математические схемы моделирования систем - статические модели	УК-1 ПК-2	1.5				
4	Математические схемы моделирования систем - динамические модели	УК-1 ПК-2					
5	Построение моделирующих алгоритмов динамических систем	УК-1 ПК-2					
6	Построение моделирующих алгоритмов систем с распределенными параметрами	УК-1 ПК-2					

7	Принципы построения моделирующих алгоритмов при реализации мышления	УК-1 ПК-2					
8	Имитационные модели систем	УК-1 ПК-2					
9	Схема и метод статистического моделирования как технология решения сложных задач	УК-1 ПК-2					
	ИТОГО за семестр		4,5	1,5	1,5		73,5
	ИТОГО		4,5	1,5	1,5		73,5

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
6 семестр			
1	Основные понятия теории моделирования сложных систем 1. Моделирование как метод научного познания и мышления. 2. Понятие отображения информации. Модель и мышление. 3. Понятие модели, задачи, метода, алгоритма. Действия с моделями. 4. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. 5. Классификация видов моделирования. 6. Математические схемы моделирования систем.	1,5	
2	Концептуальные модели систем, формализация систем 1. Концептуальные модели систем. 2. Язык описания систем. Соотношение моделирования и языка. 3. Проект. Система. Элемент. Состав. Объект - свойства и	1,5	

	<p>процесс. Связи. Структура. Переменные. Параметры. Состояние. Память и поведение. Преобразование. Функция. Показатели. Цель. Критерий. Ограничения и ресурсы. Регулирование. Управление. Организация. Возмущения. Системные характеристики. Зависимость. Случайность.</p> <p>4. Детерминированность и стохастичность. Типы объектов и возможности формализации. Иерархия. Теорема Ге-деля. Число. Мера. Шкала. Размерность. Законы баланса, движения, цели. Система законов. Граф зависимостей модели. Модель предметной области. Нелинейность. Гипотезы и допущения. Подобие. Адекватность. Точность. Отражение. Информация. Исчисление информации. Понятие и измерение сложности системы. Принцип Эшби. Искусственная среда. Формализм. Задача.</p> <p>5. Обратная задача. Разрешимость и сложность. Алгоритм. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем. Моделирование как общий случай формализации. Моделирование и проектирование. Анализ и синтез. Прогноз и управление. Типы задач.</p>		
3	<p>Математические схемы моделирования систем - статические модели</p> <p>1. Понятие «черного ящика».</p> <p>2. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.</p> <p>3. Математические схемы моделирования систем. Структура системы. Структура модели. Адекватность.</p> <p>4. Регрессионные модели. Гипотезы о функционировании черного ящика. Статические регрессионные модели. Линейная модель. Множественная модель. Полиномиальная и мульти-9 пликтивная модели. Обратная и экспоненциальная модели.</p> <p>5. Ошибка модели. Способы коррекции модели. Процесс</p>	1,5	

	уточнения модели объекта.		
4	<p>Математические схемы моделирования систем - динамические модели</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Динамические модели. Связь свойства и поведения. 2. Память и обратная связь. <p>Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Общий случай динамической регрессионной модели в виде дифференциального уравнения. 4. Динамическая регрессионная модель в виде фильтра Каллмана. 5. Схема динамической модели. <p>Модель сигнала и устройства в представлении Фурье. Компьютерная реализация регрессионных моделей.</p>		
5	<p>Построение моделирующих алгоритмов динамических систем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы построения моделирующих алгоритмов. 2. Численные методы интегрирования систем дифференциальных уравнений. 3. Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4 порядка. Итерационные методы. Точность и затраты. 4. Компьютерные схемы реализации в технических приложениях. Синтез и анализ моделей. Задача прогноза. Задача управления. Задача настройки. 		
6	<p>Построение моделирующих алгоритмов систем с распределенными параметрами</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модели систем с сосредоточенными параметрами. 2. Модели структурно перестраиваемых систем. 3. Моделирование систем с распределенными параметрами при перемещающихся массах. 4. Моделирование систем в частных производных. Модели производственных систем. 5. Причины и способы уточнения моделей. Структура распределенных систем. Иерархия. Способы борьбы со сложностью. 		
7	Принципы построения		

	<p>моделирующих алгоритмов при реализации мышления</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы построения моделирующих алгоритмов. 2. Принцип «Дельта t». Принцип «Особых состояний». Принцип «Последовательной проводки заявок». 3. Объектный принцип построения систем 		
8	<p>Имитационные модели систем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие об имитации. Имитационное мышление. 2. Технология имитационного моделирования. Имитационные модели систем. 3. Проектирование имитационных систем. Инструментальные средства моделирования. Вычислительная среда модели. 4. Моделирование при исследованиях и проектировании; перспективы развития машинного моделирования сложных систем. 5. Планирование имитационных экспериментов с моделями систем. 		
9	<p>Схема и метод статистического моделирования как технология решения сложных задач</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы борьбы со сложностью окружающего мира. 2. Статистическое моделирование систем в вычислительной среде. Метод Монте-Карло. 3. Датчики и генераторы случайных чисел. 4. Равномерный закон распределения случайных чисел. Оценка качества датчика случайных чисел. Возможности метода статистического моделирования и его точность. 		
	Итого за 6 семестр	4,5	
	Итого	4,5	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
6 семестр			
1	Применение MathCad для моделирования технологических объектов (на примере процесса	1,5	

	окисления диоксида серы в производстве серной кислоты)		
2	Построение модели простой гидравлической системы в статике и динамике. Статическая модель простой гидравлической системы		
3	Построение модели простой гидравлической системы в статике и динамике. Динамическая модель простой гидравлической системы		
4	Моделирование процесса теплообмена в теплообменнике типа "труба в трубе" Модель прямоточного теплообменника «труба в трубе»		
5	Построение модели реактора идеального вытеснения		
6	Математическое описание процесса на основе экспериментальных данных		
7	Знакомство с пакетом MATLAB и его приложением Simulink		
8	Моделирование двигателя постоянного тока в среде MATLAB и получение графиков переходных процессов при пуске и торможении		
9	Метод наименьших квадратов при идентификации параметров объекта и при сравнении различных объектов		
	Итого за 6 семестр	1,5	
	Итого	1,5	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
6 семестр			
1	Инструмент моделирования систем Matlab/Simulink, построение простейших моделей	1,5	
2	Построение непрерывно-детерминированных моделей статических объектов и процессов		
3	Построение непрерывно-детерминированных моделей динамических объектов и процессов		
4	Построение дискретно-детерминированных моделей динамических объектов и процессов		
5	Вероятностное моделирование		
6	Моделирование одноканальных систем массового обслуживания		

7	Моделирование многоканальных систем массового обслуживания		
8	Моделирование многоканальных систем массового обслуживания		
	Итого за 6 семестр	1,5	
	Итого	1,5	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
6 семестр					
УК-1 ПК-2	Подготовка к лекциям	Собеседование	0,45	10	10,45
УК-1 ПК-2	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	0,3	12	12,3
УК-1 ПК-2	Подготовка к практической работе	Собеседование	0,3	12	12,3
УК-1 ПК-2	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	15	23,45	38,45
Итого за 6 семестр			16,5	57,45	73,5
Итого			16,5	57,45	75,3

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

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) Моделирование объектов и систем управления базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу

студентов *(включается при наличие соответствующих занятий)*.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области *(включается при наличие соответствующих занятий)*.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области *(включается при наличие соответствующих занятий)*.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Иванец, Г. Е. Математическое моделирование : учебное пособие / Г. Е. Иванец, О. А. Ивина. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 102 с. — ISBN 978-5-89289-813-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61267.html>

2. Инструментальные средства математического моделирования : учебное пособие / А. А. Золотарев, А. А. Бычков, Л. И. Золотарева, А. П. Корнюхин. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 90 с. — ISBN 978-5-9275-0887-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46963.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

2. Беликова, Н. А. Математическое моделирование. Часть 2 : учебное пособие / Н. А. Беликова, В. В. Горелова, О. В. Юсупова. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 64 с. — ISBN 978-5-9585-0359-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20477.html>

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

3. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Моделирование объектов и систем управления" / Сост. Э.Е. Тихонов. - Невинномысск, 2022.

4. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине "Моделирование объектов и систем управления" / Сост. Э.Е. Тихонов. - Невинномысск, 2022.

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

1. <http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система IPRbooks;
2. <http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам";
3. <http://catalog.ncfu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО;
4. <https://openedu.ru> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование»

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

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

1	http://www.garant.ru/ –информационно-правовой портал;
2	https://apps.webofknowledge.com/ – база данных Web of Science;
3	https://elibrary.ru/ – база данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. MathWorks Mathlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014.
---	--

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

Лекционные занятия	415А	Аудитория № 415А «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»
		Доска меловая – 1шт., стол преподавателя – 1шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1шт.,ученический стол-парта– 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
		Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г.

		Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022).
Лабораторные занятия	322	Аудитория № 322 «Лаборатория корпоративных информационных систем»
		<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 4 шт., стол компьютерный– 13 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе.</p> <p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. Microsoft Visio профессиональный 2013 Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022). Autocad 2017 основная лицензия 561-981143 КОМПАС-3D лицензионное соглашение от 09.12.2013 №096A13 AnyLogic 7 id order 2843-4902-9569-4754) МATHCAD лицензионный договор № 464360 от 03.09.2014г. MATHLAB ЛИЦЕНЗИЯ № 920056 Бесплатная лицензия SCADA TRACE MODE 6.09 64000 IO (GPL)</p>
Практические занятия	322	Аудитория № 322 «Лаборатория корпоративных информационных систем»
		<p>Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 4 шт., стол компьютерный– 13 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе.</p> <p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. Microsoft Visio профессиональный 2013 Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022). Autocad 2017 основная лицензия 561-981143 КОМПАС-3D лицензионное соглашение от 09.12.2013 №096A13 AnyLogic 7 id order 2843-4902-9569-4754) МATHCAD лицензионный договор № 464360 от 03.09.2014г. MATHLAB ЛИЦЕНЗИЯ № 920056 Бесплатная лицензия SCADA TRACE MODE 6.09 64000 IO (GPL)</p>
Самостоятельная работа	321	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»

	<p>Доска меловая –1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол однотоумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с вы-ходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук</p> <p>Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/ 14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-за/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/ 11.04.2023г. МАТНLAB ЛИЦЕНЗИЯ № 920056 Autocad 2017 основная лицензия 561-981143 КОМПАС-3D лицензионное соглашение от 09.12.2013 №096A13 AnyLogic 7 id order 2843-4902-9569-4754 Microsoft Visio профессиональный 2013 Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)</p>
--	--

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. 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 также 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, прочесть 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, прочесть 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.