

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.06.2024 12:02:25
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Магистратура
Кафедра Энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и безопасности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Операционные системы и языки программирования

Уровень образования	<i>магистратура</i>
Направление подготовки	20.04.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль)	Моделирование техносферных процессов и систем
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	<i>2 года</i>
Форма(-ы) обучения	<i>очная</i>

Рабочая программа учебной дисциплины «Операционные системы и языки программирования» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 19.02.2022 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. *Доцент* *Е. В. Отрубянников*
 2. *Доцент* *Е. С. Бородина*
- Заведующий кафедрой: *О. И. Седяров*

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «*Операционные системы и языки программирования*» изучается в первом семестре.

Курсовая работа – не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «*Операционные системы и языки программирования*» относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Прогнозирование и оценка последствий негативного воздействия на окружающую среду;
- Имитационное моделирование
- Методология моделирования и решения прикладных задач механики сплошных сред и теплообмена
- Процессы и аппараты промышленных производств

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями изучения дисциплины «*Операционные системы и языки программирования*» являются

- формирование понимания структуры современных информационных технологий в сфере безопасности;
- освоение приемов работы с наиболее распространёнными операционными системами и языками программирования;
- формирование понимания важности использования современных информационных технологий при решении задач в сфере безопасности и охраны окружающей среды, анализ современных информационных технологий в сфере безопасности и охраны окружающей среды;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине/модулю;

Результатом обучения по *учебной дисциплине* является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p><i>ОПК-1.Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы</i></p>	<p><i>ИД-ОПК-1.1 Применение математических и естественнонаучных знаний для решения задач профессиональной деятельности</i> <i>ИД-ОПК-1.3 Применение профессиональных знаний в области техносферной безопасности для решения задач профессиональной деятельности</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Применяет знания математики, естественнонаучных дисциплин и в области техносферной безопасности для описания и расчета процесса посредством программирования.</i> – <i>Применяет специализированное программное обеспечение для подготовки отчетов, докладов, статей</i> – <i>Применяет современные пакеты прикладных программ, в том числе с открытым исходным кодом для описания и расчета процессов и систем для экологического анализа</i> – <i>Применяет специализированное программное обеспечение для математического описания процессов и экспериментальных данных</i>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

<i>по очной форме обучения –</i>	<i>6</i>	<i>з.е.</i>	<i>192</i>	<i>час.</i>
----------------------------------	----------	-------------	------------	-------------

4.1. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (*очная форма обучения*)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
I семестр	<i>Экзамен</i>	<i>216</i>		<i>45</i>				<i>99</i>	<i>48</i>
Всего:	<i>Экзамен</i>	<i>216</i>		<i>45</i>				<i>99</i>	<i>48</i>

4.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
Второй семестр							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	Раздел I. Основные операционные системы	x	x	x	x	36	
	Практическое занятие № 1.1 Понятие операционной системы.		4				
	Практическое занятие № 1.1 Ознакомление со средой Linux OS на примере CAE Linux, основы работы с системой, установка. установка специализированных пакетов. Виртуализация		6			x	Формы текущего контроля по разделу I: <i>Тестирование №1</i>
	Практическое занятие № 2.1 Windows OS, основы работы с системой, установка. установка специализированных пакетов. Виртуализация.		8			x	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	Раздел II. Введение в программирование	x	x	x	x	36	Формы текущего контроля по разделу II: <i>Решение конкретных практических задач</i>
	Практическое занятие № 2.1 Понятие алгоритма. Основные алгоритмические конструкции. Языки программирования		2			x	
	Практическое занятие № 2.2 Введение в программирование на языках высокого уровня.		2			x	
	Практическое занятие № 2.2 Типы данных. Операции над данными. Синтаксис языков высокого уровня.		4			x	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	Раздел III. Решение конкретных задач на языке Python					36	Формы текущего контроля по разделу III: <i>Решение конкретных практических задач</i>
	Практическое занятие № 3.1 Функции в Python. Массивы. Модуль numpy		6				
	Практическое занятие № 3.2 Графики. Модуль matplotlib		6		2		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы час	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие № 3.3 Библиотеки, встроенные в nupru		7		2		
	<i>Экзамен</i>	x	x	x	x	48	<i>Экзамен</i>
	ИТОГО за второй семестр		45		4	147	
	ИТОГО за весь период		45		4	147	

4.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Основные операционные системы	
Практическое занятие 1.2	Понятие операционной системы.	Архитектура, назначение и функции операционных систем. Основные семейства операционных систем. Интерфейсы операционных систем.
Практическое занятие 1.2	Ознакомление со средой Linux OS на примере CAE Linux, основы работы с системой, установка, установка специализированных пакетов. Виртуализация	Первоначальная разметка жесткого диска. Загрузчик GRUB. Установка операционной системы. Пользовательские настройки. Прикладные приложения в рамках рассматриваемой ОС. Установка операционной системы в виртуальную среду. Особенности работы с ОС в виртуальной среде. Добавление компонент, установка стороннего ПО.
Практическое занятие 1.3	Windows OS, основы работы с системой, установка, установка специализированных пакетов. Виртуализация.	Установка ОС на физические компьютеры. Быстрая установка, установка с помощью скриптов. Правила лицензирования и активизация Windows. Установка ОС в виртуальную среду. Настройки брандмауэра. Прикладные приложения в рамках рассматриваемой ОС. Добавление компонент, установка стороннего ПО.
Раздел II	Введение в программирование	
Практическое занятие 2.1	Понятие алгоритма. Основные алгоритмические конструкции. Языки программирования	История языков программирования. Компиляция и интерпретация. Языки программирования. Понятие алгоритма. Основные алгоритмические конструкции. Блок-схемы алгоритмов.
Практическое занятие 2.2	Введение в программирование на языках высокого уровня.	Парадигмы программирования. Типизация в языках программирования. Абстрактные конструкции и языки высокого уровня.
Практическое занятие 2.3	Типы данных. Операции над данными. Синтаксис языков высокого уровня.	Типы данных. Числа. Арифметические операции с числами. Строки. Условия и логические операции. Массивы. Списки. Кортежи. Словари. Циклы. Решение конкретных задач.
Раздел III	Решение конкретных задач на языке Python	
Практическое занятие 3.1	Функции в Python. Массивы. Модуль numpy	Использование функций и процедур. Параметры и аргументы функций. Область видимости переменных: локальные и глобальные переменные. Рекурсивный вызов функции. Создание и индексация массивов. Арифметические операции и функции с массивами. Двумерные массивы, форма массивов. Решение конкретных задач.
Практическое занятие 3.2	Графики. Модуль matplotlib	Простые графики. Заголовок, подписи, сетка, легенда. Несколько графиков на одном полотне. Гистограммы, диаграммы-столбцы. Круговые и контурные диаграммы. Трёхмерные графики. Учёт ошибок. Решение конкретных задач.
Практическое занятие 3.3	Библиотеки, встроенные в numpy	Элементы линейной алгебры. Быстрое преобразование Фурье. Генерация случайных чисел. Решение конкретных задач.

4.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- *подготовку к практическим занятиям, экзамену;*
- *изучение учебных пособий;*
- *изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;*
- *изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;*
- *подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;*

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- *проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;*
- *проведение консультаций перед экзаменом*

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Поиск информации в области техносферной безопасности. Системы автоматизированного проектирования			
Тема 1.1	Понятие операционной системы.	<i>Изучить</i> теоретический материал (по рекомендованной учебной и научной литературе). Подготовиться к практическим работам.	<i>устное собеседование по результатам выполненной работы</i>	<i>11</i>
Тема 1.2	Ознакомление со средой Linux OS на примере САЕ Linux, основы работы с системой, установка, установка			<i>11</i>

	специализированных пакетов. Виртуализация			
Тема 1.3	Windows OS, основы работы с системой, установка, установка специализированных пакетов. Виртуализация.			11
Раздел II	<i>Введение в программирование</i>			
Тема 2.1	Понятие алгоритма. Основные алгоритмические конструкции. Языки программирования	<i>Изучить</i> теоретический материал (по рекомендованной учебной и научной литературе). Подготовиться к практическим работам.	<i>устное собеседование по результатам выполненной работы</i>	11
Тема 2.2	Введение в программирование на языках высокого уровня.			11
Тема 2.3	Типы данных. Операции над данными. Синтаксис языков высокого уровня.			11
Раздел III	<i>Решение конкретных задач на языке Python</i>			
Тема 3.1	Функции в Python. Массивы. Модуль numpy	<i>Изучить</i> теоретический материал (по рекомендованной учебной и научной литературе). Подготовиться к практическим работам. <i>Решение конкретных задач моделирования</i>	<i>Выполнение курсовой работы</i>	11
Тема 3.2	Графики. Модуль matplotlib			11
Тема 3.3	Библиотеки, встроенные в numpy			11

4.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы *учебной дисциплины* с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории		организация самостоятельной работы обучающихся

5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

5.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – грамотно применяет знания в области техносферной безопасности при описании и расчете процессов посредством программирования – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. 	

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–	Обучающийся: – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – Применяет знания в области техносферной безопасности при построении моделей процессов и систем – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.	
базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено		Обучающийся: – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на	–

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-1: ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3	
				базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.	
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 		

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Операционные системы и языки программирования» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

7.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1	Тест №1 по разделу «Основные операционные системы»	<p>1. Как зовут создателя операционной системы Linux? Линус Торвальдс Эндрю Таненбаум Билл Гейтс Пол Аллен</p> <p>2. KDE, GNOME, Xfce - это названия... Графических редакторов Сред разработки Оболочек операционной системы Linux Браузеров</p> <p>3. FAT поддерживает следующие типы файлов: 1) специальный; 2) обычный; 3) именованные конвейеры; 4) каталог - из перечисленного а) 1, 2 б) 2, 3, 4 в) 1, 4 г) 2, 4</p> <p>4. Базовой единицей распределения дискового пространства для файловой системы NTFS является а) кластер б) сегмент в) сектор г) отрезок</p>	ОПК-1 ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>Битом доступа называется содержащийся в дескрипторе страницы признак</p> <p>а) модификации б) присутствия в) обращения к странице г) уровня защиты</p>	
2	<p><i>Решение задач (заданий)</i> <i>Практическое занятие 2.3</i></p>	<p>1. Выполнять три задания в зависимости от номера в списке. Чтобы узнать номера ваших заданий, необходимо решить задачку: требуется сделать задания No m, No $m+5$, No $m+10$, где $m = (n-1)\%5+1$, n — порядковый номер студента в списке группы по алфавиту. Используя арифметические операторы (+, -, *, /, //, %), напишите программу (необходимая информация запрашивается у пользователя с клавиатуры).</p> <p>1. Составьте арифметическое выражение и вычислите n-е чётное число (первым считается 2, вторым 4 и т.д.). 2. Составьте арифметическое выражение и вычислите n-е нечётное число (первое — 1, второе — 3 и т.д.). 3. Сколько человек находится между i-м и k-м в очереди?</p> <p>2. Выполнять три задания в зависимости от номера в списке группы в алфавитном порядке. Необходимо сделать задания N, $N+5$, $N+10$, $m=(n-1)\%5+1$, где n — номер в списке группы.</p> <p>1. Напишите программу, которая будет суммировать вводимые с клавиатуры числа до тех пор, пока они положительны. 2. Напишите программу, которая будет суммировать вводимые с клавиатуры числа до тех пор, пока они отрицательны. 3. Напишите программу, которая будет суммировать вводимые с клавиатуры числа до тех пор, пока они не равны нулю.</p>	<p>ОПК-1 ИД-ОПК-1.3</p>
3	<p><i>Решение задач (заданий)</i> <i>Практическое занятие 3.1</i></p>	<p>1. Выполнять одно задание в зависимости от номера в списке: $(n-1)\%10+1$, где n — номер в списке. Напишите функцию, вычисляющую значения одной из следующих специальных функций по рекуррентной формуле. Реализуйте контроль точности вычислений с помощью дополнительного параметра ε со значением по умолчанию (следует остановить вычисления, когда очередное приближение будет отличаться от предыдущего менее, чем на 10^{-10}). Реализуйте вызов функции различными способами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • с одним позиционным параметром (при этом будет использовано значение по умолчанию); 	<p>ОПК-1 ИД-ОПК-1.3</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<ul style="list-style-type: none"> • с двумя позиционными параметрами (значение точности будет передано как второй аргумент); • передав значение как именованный параметр. <p>Сделайте из функции процедуру (вместо того, чтобы вернуть результат с помощью оператора return, выведите его внутри функции с помощью функции print).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гиперболический косинус по формуле для экспоненты, оставляя только слагаемые с чётными n. Для проверки использовать функцию <code>math.cosh(x)</code>. 2. Гиперболический синус по формуле для экспоненты, оставляя только слагаемые с нечётными n. Для проверки использовать функцию <code>math.sinh(x)</code>. 3. Функция ошибок, также известная как интеграл ошибок, интеграл вероятности, или функция Лапласа: $\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x}{2n+1} \prod_{i=1}^n \frac{-x^2}{i}$ <p>Для проверки использовать функцию <code>scipy.special.erf(x)</code>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. В заданиях следует выполнить три пункта в зависимости от номера в списке группы в алфавитном порядке. Необходимо сделать задания №m, №m+5, №m + 10, m = (n - 1)%5 + 1, где n — номер в списке группы. <p>Создайте и выведите на экран массивы. Получившиеся матрицы сохраните в текстовые файлы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. из нулей одномерные длины 10 и 55, матрицу размерами 3 × 4, трёхмерный массив формы 2 × 4 × 5; 2. из единиц одномерные длины 10 и 55, матрицу размерами 3×4, трёхмерный массив формы 2 × 4 × 5; 3. из девятикодномерныедлины10и55,матрицуразмерами3×4,трёхмерный массив формы 2 × 4 × 5; <p>Протабулируйте (вычислите значения функций при изменении аргумента в некоторых пределах с заданным шагом) функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. x² на отрезке x ∈ [-2; 2] с шагом 0.01, с шагом 0.1, с шагом 0.25; 2. x³ на отрезке x ∈ [-2; 2] с шагом 0.01, с шагом 0.1, с шагом 0.25; 3. x⁴ на отрезке x ∈ [-2; 2] с шагом 0.01, с шагом 0.1, с шагом 0.25; 	
4	Решение задач (заданий)	Для каждого из заданий данного раздела следует выполнить 1 вариант с номером (n - 1)%m + 1, где n — номер в списке группы, а m — число заданий.	ОПК-1 ИД-ОПК-1.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
	<i>Практическое занятие 3.2</i>	<p>Постройте графики следующих функций, используя шаг выборки данных по абсциссе из предыдущего задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> x^2 на отрезке $x \in [-2; 2]$; x^3 на отрезке $x \in [-2; 2]$; x^4 на отрезке $x \in [-2; 2]$; <p>Для построенного в рамках предыдущего задания графика измените:</p> <ul style="list-style-type: none"> цвет линии; тип линии и маркеров; шаг выборки данных. <p>Далее введите сетку. Сохраните полученный график в файл, опробуйте сохранять файл в разных форматах: png, pdf, jpg, eps.</p> <p>Постройте семейство функций на одном графике различными цветами:</p> <ol style="list-style-type: none"> степенные многочлены с целыми степенями от 1 до 6 на отрезке $[-1; 1]$; синусоиды $y = \sin(\omega t)$ с частотами $\omega = 2\pi, \omega = 3\pi, \dots, \omega = 8\pi$ на отрезке $t \in [-1; 1]$; синусоиды $y = \sin(2\pi t + \varphi_0)$ с начальными фазами $\varphi_0 = 0, \varphi_0 = \pi/6, \dots, \varphi_0 = 5\pi/6$ на отрезке $t \in [-1; 1]$; 	
5	<i>Решение задач (заданий) Практическое занятие 3.3</i>	<p>Для заданий, содержащих большое число вариантов (от 4 и более) следует выполнить 1 вариант с номером $(n - 1)\%m + 1$, где n — номер в списке группы, а m — число заданий.</p> <p>Решите систему линейных уравнений. Матрицу коэффициентов и столбец свободных членов прочитайте из текстовых файлов, созданных ранее. Запишите в новый текстовый файл полученные корни.</p> <p>Сгенерируйте набор значений заданной функции с шумом. Аппроксимируйте его полиномом второй степени. Оцените ошибку аппроксимации. Постройте график. Функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> парабола $y = x^2 - x - 6$ на отрезке $[-4; 4]$ с белым шумом, распределённым по нормальному закону с параметрами $(0; 1)$; парабола $y = x^2 - x - 6$ на отрезке $[-4; 4]$ с белым шумом, распределённым по равномерному закону на отрезке $[-10; 10]$; парабола $y = x^2 - x - 6$ на отрезке $[-4; 4]$ с белым шумом, распределённым по закону χ^2 (random.chisquare) с параметрами $(6; n)$, где 6 — количество степеней свободы шума, а n — длина ряда y; 	ОПК-1 ИД-ОПК-1.3

7.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
Тест №1	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется балл, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Тест состоит из 10 вопросов. Максимальная оценка за тест – 10 баллов.	8 – 10 баллов	5	85% - 100%
		6 – 7 баллов	4	65% - 84%
		4 – 5 баллов	3	41% - 64%
		0 – 3 баллов	2	40% и менее 40%
Решение задач (заданий)	<i>Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения;</i>	<i>13 – 15 баллов</i>	5	
	<i>Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;</i>	<i>8 – 12 баллов</i>	4	
	<i>Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;</i>	<i>4 – 7 баллов</i>	3	
	<i>Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.</i>	<i>0 – 3 баллов</i>	2	

7.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
<p>Экзамен: в устной форме по билетам</p>	<p><i>Билет 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития языков программирования 2. Основные семейства операционных систем 3. Написать функцию преобразования числа из десятичной системы счисления в восьмеричную систему счисления. Для перевода делим десятичное число на основание выбранной системы счисления и записываем остатки от деления. Запишем полученные остатки в обратном порядке и получим искомое число. Пример ввода: 37510. Пример вывода: 567₈ <p><i>Билет 2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие алгоритма. Основные алгоритмические конструкции 2. Интерфейсы операционных систем 3. Написать функцию преобразования числа из десятичной системы счисления в шестнадцатеричную систему счисления. Для перевода делим десятичное число на основание выбранной системы счисления и записываем остатки от деления. Запишем полученные остатки в обратном порядке и получим искомое число. В шестнадцатеричной записи числа 10, 11, 12, 13, 14, 15 записываются буквами A, B, C, D, E, F соответственно. Пример ввода: 100010. Пример вывода: 3E8₁₆. <p><i>Билет 3</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Архитектура операционных систем 2. Типы данных 3. Написать функцию, которая будет находить точку пересечения двух прямых, заданных уравнениями: $y = ax^2 + bx + c$ и $y = dx + k$. Необходимо найти корни уравнения по пяти заданным пользователем коэффициентам, для этого нужно составить равенство из двух уравнений. Программа должна вернуть два числа: x и y. Пример ввода: 2□2□2□2□2□. Пример вывода: [0, 2]. 	<p>ОПК-1 ИД-ОПК-1.1 ИД-ОПК-1.3</p>

7.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
<p><i>Экзамен:</i> <i>в устной форме по билетам</i></p> <p>Распределение баллов по вопросам билета: 1-й вопрос: 0 – 10 баллов 2-й вопрос: 0 – 10 баллов 3-й вопрос: 0 – 10 баллов</p>	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>	24 -30 баллов	5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению 	12 – 23 баллов	4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	6 – 11 баллов	3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>	0 – 5 баллов	2

7.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Тест №1	0 - 10 баллов	2 – 5
- Решение задач Практическое занятие 2.3	0 - 15 баллов	2 – 5
- Решение задач Практическое занятие 3.1	0 - 15 баллов	2 – 5
- Решение задач Практическое занятие 3.2	0 - 15 баллов	2 – 5
- Решение задач Практическое занятие 3.3	0 - 15 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация (экзамен)	0 - 30 баллов	отлично хорошо
Итого за дисциплину зачет с оценкой	0 - 100 баллов	удовлетворительно неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично зачтено (отлично)	зачтено
65 – 84 баллов	хорошо зачтено (хорошо)	
41 – 64 баллов	удовлетворительно зачтено (удовлетворительно)	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	не зачтено

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- 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;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- разбор конкретных ситуаций

9. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении *практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.*

11. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
115419, г. Москва, ул. Донская, д. 39, стр. 4	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы студента, а. 6315	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
119071, г. Москва, ул. М. Калужская, д. 1, стр. 3	
Читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

14. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1.	Кучунова Е.В., Олейников Б.В., Чередниченко О.М.	Программирование. Процедурное программирование	Учебное пособие	Краснояр.:СФУ	2016	http://znanium.com/bookread2.php?book=978627	
2.	М. В. Сысоева, И. В. Сысоев	Программирование для «нормальных» с нуля на языке Python	Учебное пособие	М.: Базальт СПО; МАКС Пресс	2018	http://nonlinmod.sgu.ru/doc/%D0%A1%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B2%D0%B0_%D0%A1%D1%8B%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B2_%D0%9F%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BD_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%871.pdf	
3.	Кузьмина, Т. М.	Объектно-ориентированное программирование. Конспект лекций	Учебник	Москва :МГУДТ	2015	https://znanium.com/catalog/document?id=346522	
4.	Тюрин М.П., Бородин Е.С., Отрубянников Е.В.	Теория и практика эксперимента	Учебное пособие	М: МГТУ им. А.Н.Косыгина	2021		20
5.	А.Б. Вавренюк, О.К. Курышева,	Операционные системы. Основы UNIX	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2018	http://znanium.com/bookread2.php?book=958346	

	С.В. Кутепов, В.В. Макаров.						
6.	В. И. Ковалевский	Основы научного исследования в технике	Монография	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=385191	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1.	Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченова Н. В.	Вычислительные методы для инженеров	Учебник	М.: Высшая школа	1994		5
2.	Севостьянов П.А.	Математические методы обработки данных	Учебное пособие	М: МГТУ им. А.Н.Косыгина	2004		200
3.	Демидович В.П. Марон И.А.	Основы вычислительной математики	УП	Спб.: Лань	2009		
4.	А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева	Математическое и имитационное моделирование	Учебное пособие	М. : ИНФРА-М	2019	https://znanium.com/catalog/document?id=335687	5
5.	В.А. Гвоздева	Базовые и прикладные информационные технологии	Учебник	М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М	2015	http://znanium.com/bookread2.php?book=504788	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Б. А. Стрельников, О. П. Степанова, И. В. Кузьмич.	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине операционные системы. Работа с файлами в операционных системах Unix	МУ	М.: МГУДТ	2013	http://znanium.com/bookread2.php?book=472836	5
2	Тюрин М.П., Бородина Е.С.	Практикум. Теория и практика экспериментальных исследований.	УП	М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2021		20

15. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

15.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
3.	«ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
4.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) https://www.elibrary.ru/
5.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/ Договор № 101/НЭБ/0486 – пот 21.09.2018 г.
7.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru/ Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.
8.	НЭИКОН http://www.neicon.ru/ Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	«Polpred.com Обзор СМИ» http://www.polpred.com Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.
2.	Scopus http://www.Scopus.com/ Сублицензионный Договор № Scopus /917 от 09.01.2018 г.
3.	«SpringerNature» http://www.springernature.com/gp/librarians Платформа Springer Link: https://rd.springer.com/ Платформа Nature: https://www.nature.com/ Базаданных Springer Materials: http://materials.springer.com/ Базаданных Springer Protocols: http://www.springerprotocols.com/ База данных zbMath: https://zbmath.org/ База данных Nano: http://nano.nature.com/ Сублицензионный договор № Springer/41 от 25 декабря 2017 г.
4.	http://arxiv.org — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
5.	http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
6.	http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/ -базы данных на Едином Интернет-портале Росстата

15.3. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	АЛЬТ-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	АЛЬТ-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
22.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
23.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
24.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
25.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
26.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
27.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
28.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
29.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
30.	LibreOffice GNU Lesser General Public License	Свободно распространяемое
31.	ScilabCeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)	Свободно распространяемое
32.	Linux Ubuntu GNU GPL	Свободно распространяемое
33.	FDS-SMV free and open-source software	Свободно распространяемое
34.	AnyLogic Personal Learning Edition	Свободно распространяемое
35.	Helyx-OS GNU General Public License	Свободно распространяемое
36.	OpenFoam v.4.0 GNU General Public License	Свободно распространяемое
37.	DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия	Свободно распространяемое
38.	GNU Octave GNU General Public License	Свободно распространяемое

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры