



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета бизнес-коммуникаций и
информатики

М.Г. Синчурина

«18» марта 2026 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

**Б1.В.ДВ.01.02 Основы вычислительной
математики**

*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины
(модуля))*

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

**Прикладная информатика (разработка
программного обеспечения)**

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с
использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий *))*

Согласовано с УМК факультета бизнес-
коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой естественнонаучных
дисциплин:

Протокол № 7 от «18» марта 2026 г.

Протокол № 2 от «02» марта 2026 г.

Председатель

М.Г. Синчурина

и.о. зав. кафедрой

А.Г. Балахчи

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
4.3 Содержание учебного материала	10
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	10
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	12
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	14
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	18
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	18
а) основная литература	18
б) дополнительная литература	18
в) периодическая литература	19
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	19
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	19
6.2. Программное обеспечение	21
6.3. Технические и электронные средства	21
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	21
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	22
8.1. Оценочные средства текущего контроля	22
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	26

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: формирование компетенций, позволяющих использовать системы компьютерной математики для построения моделей при решении проектных и научно-исследовательских задач.

Задачи:

- Изучить функциональные возможности различных инструментов компьютерной математики;
- Овладеть навыками использования различных систем компьютерной математики, а также возможностями встроенного в них языка программирования для всестороннего использования их при построении моделей для решения проектных и научно-исследовательских задач.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Основы вычислительной математики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Термин «компьютерная математика» включает в себя совокупность как теоретических и методических средств, так и современных программных и аппаратных средств, позволяющих производить все математические вычисления с высокой степенью точности и производительности, а также строить сложные цепочки вычислительных алгоритмов с широкими возможностями визуализации процессов и данных при их обработке. Знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплины, являются частью целого ряда трудовых функции, профессиональных стандартов на сопряжение с которыми направлена основная профессиональная образовательная программа по профилю «Прикладная информатика в дизайне» направления «Прикладная информатика». При реализации дисциплины используются практико-ориентированные образовательные технологии, обеспечивающие освоение профессиональных компетенций на основе решения реальных и моделируемых профессиональных задач. Оценивание результатов осуществляется, в том числе, с использованием кейсов, разработанных совместно с индустриальным партнером.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Объектно-ориентированный анализ и программирование;
- Математические методы в интеллектуальных системах и анализе данных;
- Математика;
- Ознакомительная;
- Практические аспекты программирования.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Командное проектное обучение;
- Курсовая работа по профилю.

2.4. Перечень смежных учебных дисциплин, изучаемых параллельно и обеспечивающих взаимное формирование знаний, умений и навыков:

- нет.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов

следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 ППК-Р1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код	ПК-1 ППК-Р1.1 Выполняет формализацию и алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода	• ПК-1.1 ППК-Р1.1. З-2. Знает нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов • ПК-1.1 ППК-Р1.1. У-1. Умеет использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач
	ПК-1 ППК-Р1.2 Формализует задачу ИТ отрасли в язык естественнонаучных дисциплин	• ПК-1.6 ППК-Р1.2. З-1. Знает основные разделы математики, применяемые для анализа и моделирования непрерывных процессов и дискретных систем в прикладных задачах • ПК-1.6 ППК-Р1.2. У-1. Умеет выбирать адекватный математический аппарат для формализованного описания сущностей и отношений на основе ТЗ и бизнес-требований
	ПК-1 ППК-Р1.3 Осуществляет обоснованный выбор методов и алгоритмов для программной реализации формальной математической модели	• ПК-1.7 ППК-Р1.3. З-1. Знает основные классы методов программной реализации моделей и критерии выбора алгоритмов
	ПК-1 ППК-Р1.4 Разрабатывает программный код с использованием языков программирования	• ПК-1.2 ППК-Р1.4 З-1. Знает синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования • ПК-1.2 ППК-Р1.4 У-2. Умеет использовать выбранную среду программирования
	ПК-1 ППК-Р1.5 Оформляет программный код в соответствии с установленными требованиями	• ПК-1.3 ППК-Р1.5 З-1. Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода
	ПК-1 ППК-Р1.6 Работает с системой управления версиями программного кода	• ПК-1.4 ППК-Р1.6. З-1. Знает возможности используемой системы управления версиями и вспомогательных инструментальных программных средств
	ПК-1 ППК-Р1.7 Проверяет и отлаживает программный код	• ПК-1.5 ППК-Р1.7 З-1. Знает методы и приемы отладки программного кода • ПК-1.5 ППК-Р1.7 З-2. Знает типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений • ПК-1.5 ППК-Р1.7 У-2. Умеет отлаживать программный код на уровне программных модулей

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-19 Способен осуществлять профессиональную деятельность в условиях командного взаимодействия, саморазвития и профессионального лидерства (УНК-01, УНК-02, УНК-03, УНК-04)	ПК-19 .1 УНК-01.01 Осуществляет коммуникации в профессиональной деятельности	• ПК-19.1 УНК-01.01 У-3 Способен формулировать и понимать технологические и бизнес-требования • ПК-19.1 УНК-01.01 З-1 Знает устоявшуюся в отрасли и компании терминологию
	ПК-19 .2 УНК-02.01 Принимает участие в групповом взаимодействии в ходе профессиональной деятельности	• ПК-19.2 УНК-02.01 У-4. Умеет давать конструктивную обратную связь • ПК-19.2 УНК-02.01 З-1. Знает основы командной работы, роли и ответственности каждого участника."
	ПК-19 .3 УНК-03.01 Демонстрирует системное мышление при решении задач профессиональной деятельности	• ПК-19.3 УНК-03.01 У-1. Умеет анализировать задачи, учитывая взаимосвязи между их компонентами • ПК-19.3 УНК-03.01 З-1. Знает основные принципы и методы анализа и синтеза систем
	ПК-19 .4 УНК-03.02 Осуществляет анализ и планирование деятельности	• ПК-19.4 УНК-03.02 З-1. Знает методы анализа деятельности и показатели эффективности
	ПК-19 .5 УНК-02.02 Проявляет лидерство и осуществляет наставничество	• ПК-19.5 УНК-02.02 У-3. Умеет делиться знаниями и опытом, оказывать поддержку и осуществлять наставничество коллегам
	ПК-19 .6 УНК-04.01 Планирует и осуществляет самообучение	• ПК-19.6 УНК-04.01 .У-1. Умеет самостоятельно определять области для профессионального развития и формулировать цели обучения • ПК-19.6 УНК-04.01 .З-1. Знает современные методы и ресурсы для самостоятельного обучения • ПК-19.6 УНК-04.01 .З-3. Знает основы саморегуляции и мотивации для поддержания постоянного профессионального роста"
	ПК-19 .7 УНК-01.02 Демонстрирует владение профессиональной культурой	• ПК-19.7 УНК-01.02 У-4. Способен демонстрировать аккуратность, пунктуальность и ответственность в выполнении своих обязанностей

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, в том числе 8 часов на контроль.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 46 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинарские (практические) занятия	Консультации		
Математический анализ на Python			0	10	5	14	
1	Комплексные числа	5	0	2	1	2	
2	Предел, непрерывность, ряды	5	0	4	2	6	
3	Производные и интегралы	5	0	4	2	6	
Дифференциальные уравнения на Python			0	14	7	18	
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	5	0	4	2	6	
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка	5	0	4	2	6	
6	Системы дифференциальных уравнений	5	0	4	2	4	
7	Численные методы решения дифференциальных уравнений	5	0	2	1	2	
Алгебра матриц и системы линейных уравнений на Python			0	12	6	14	
8	Матрицы	5	0	4	2	4	
9	Системы линейных уравнений	5	0	4	2	6	
10	Линейные операторы	5	0	4	2	4	
Итого за 5 семестр			0	36	18	46	Зач (8)
Итого часов			0	36	18	46	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оце- ночное сред- ство	Учебно- методи- ческое обеспе- чение само- стоя- тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выпол- нения	Зат- раты вре- мени , час. (из них с при- мене- нием ДОТ)		
5	Комплексные числа	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	2 недели	2 (2)	Пз	ЭОС
5	Предел, непрерывность, ряды	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	2 недели	6 (6)	Тест, Пз, Проект	ЭОС
5	Производные и интегралы	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	2 недели	6 (6)	Пз	ЭОС

5	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	2 недели	6 (6)	Тест, Пз	ЭОС
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	2 недели	6 (6)	Тест, Пз	ЭОС
5	Системы дифференциальных уравнений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	1 неделя	4 (4)	Пз	ЭОС
5	Численные методы решения дифференциальных уравнений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	1 неделя	2 (2)	Пз	ЭОС
5	Матрицы	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	2 недели	4 (4)	Тест, Пз, Проект	ЭОС

5	Системы линейных уравнений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	1 неделя	6 (6)	Тест, Пз	ЭОС
5	Линейные операторы	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы, чтение дополнительной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций, ответы на контрольные вопросы Для формирования умений: решение задач Подготовка к зачету	1 неделя	4 (4)	Тест, Пз	ЭОС
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				46		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				46		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				46		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	3
Наименование основных разделов (модулей)	Математический анализ на Python Дифференциальные уравнения на Python Алгебра матриц и системы линейных уравнений на Python
Формы текущего контроля	Практическое задание, тест, проект
Форма промежуточной аттестации	Зачет

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
-------	--------------------------------------	---	--	--------------------	-------------------------

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1	Комплексные числа	2 (0)	Пз	ПК-1 ППК-Р1.3
2	2	Пределы. Исследование функции. ряды	4 (0)	Тест, Пз	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-19 .7, ПК-1 ППК-Р1.2, ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-19 .3
3	3	Производная. Функции многих переменных. Интегралы. Кейс: Оптимизация гиперпараметров модели машинного обучения	4 (0)	Пз, Проект	ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.2, ПК-1 ППК-Р1.6, ПК-1 ППК-Р1.7
4	4	Дифференциальные уравнения первого порядка	4 (0)	Тест, Пз	ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-19 .7, ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.5
5	5	Дифференциальные уравнения второго порядка	4 (0)	Тест, Пз	ПК-19 .7, ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5
6	6	Кейс: Моделирование динамики распространения вирусной инфекции в сети. Системы дифференциальных уравнений	4 (0)	Проект, Пз	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.2, ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-1 ППК-Р1.6, ПК-1 ППК-Р1.7
7	7	Численное решение дифференциальных уравнений	2 (0)	Пз	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.2, ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5
8	8	Матрицы	4 (0)	Тест, Пз	ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-19 .7, ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.5

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
9	9	Решение систем линейных уравнений	4 (0)	Тест, Пз	ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-19 .7
10	10	Линейные операторы	4 (0)	Тест, Пз	ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-19 .7, ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.5

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Комплексные числа	Комплексные числа	ПК-1 ППК-Р1	ПК-1 ППК-Р1.3
2	Предел, непрерывность, ряды	Пределы. Исследование функции. ряды. Кейс: контроль сходимости градиентного спуска при обучении линейной регрессии	ПК-1 ППК-Р1, ПК-19	ПК-1 ППК-Р1.3 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5 ПК-19 .3 ПК-19 .4 ПК-19 .5 ПК-1 ППК-Р1.1 ПК-1 ППК-Р1.2 ПК-1 ППК-Р1.6 ПК-1 ППК-Р1.7 ПК-19 .1 ПК-19 .2 ПК-19 .6 ПК-19 .7

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
3	Производные и интегралы	Производная. Функции многих переменных. Функции многих переменных. Интегралы	ПК-1 ППК-Р1	ПК-1 ППК-Р1.3 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5 ПК-1 ППК-Р1.6 ПК-1 ППК-Р1.7
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения первого порядка	ПК-1 ППК-Р1	ПК-1 ППК-Р1.3 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5
5	Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка	Дифференциальные уравнения второго порядка	ПК-1 ППК-Р1	ПК-1 ППК-Р1.3 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5
6	Системы дифференциальных уравнений	Системы дифференциальных уравнений	ПК-1 ППК-Р1	ПК-1 ППК-Р1.3 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5
7	Численные методы решения дифференциальных уравнений	Численное решение дифференциальных уравнений	ПК-1 ППК-Р1	ПК-1 ППК-Р1.1 ПК-1 ППК-Р1.2 ПК-1 ППК-Р1.3 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
8	Матрицы	Матрицы. Матрицы. Кейс: Разработка системы рекомендаций для онлайн-кинотеатра	ПК-1 ППК-Р1, ПК-19	ПК-1 ППК-Р1.3 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5 ПК-1 ППК-Р1.1 ПК-1 ППК-Р1.2 ПК-1 ППК-Р1.6 ПК-1 ППК-Р1.7 ПК-19 .1 ПК-19 .2 ПК-19 .3 ПК-19 .4 ПК-19 .5 ПК-19 .6 ПК-19 .7
9	Системы линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений	ПК-1 ППК-Р1	ПК-1 ППК-Р1.3 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5
10	Линейные операторы	Линейные операторы	ПК-1 ППК-Р1	ПК-1 ППК-Р1.3 ПК-1 ППК-Р1.4 ПК-1 ППК-Р1.5

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в

мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Составление глоссария Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса. Глоссарий — словарь специализированных терминов и их определений. Статья глоссария — определение термина. Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам. Выполнение задания: 1) внимательно прочесть работу; 2) определить наиболее часто встречающиеся термины; 3) составить список терминов, объединенных общей тематикой; 4) расположить термины в алфавитном порядке; 5) составить статьи глоссария: — дать точную формулировку термина в именительном падеже; — объемно раскрыть смысл данного термина. Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Разработка проекта (индивидуального, группового) Цель самостоятельной работы: развитие способности прогнозировать, проектировать, моделировать. Проект — «ограниченное во времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией». Выполнение задания: 1) диагностика ситуации (проблематизация, целеполагание, конкретизация цели, форматирование проекта); 2) проектирование (уточнение цели, функций, задач и плана работы; теоретическое моделирование методов и средств решения задач; детальная проработка этапов решения конкретных задач; пошаговое выполнение запланированных проектных действий; систематизация и обобщение полученных результатов, конструирование предполагаемого результата, пошаговое выполнение проектных действий); 3) рефлексия (выяснение соответствия полученного результата замыслу; определение качества полученного продукта; перспективы его развития и использования). Предполагаемые результаты самостоятельной работы: готовность студентов использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач; готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность прогнозировать, проектировать, моделировать.

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к

проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титульный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный

слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Соловьёв, Игорь Алексеевич. Вычислительная математика на смартфонах, коммуникаторах и ноутбуках с использованием программных сред Python [Текст] : учеб. пособие / И. А. Соловьёв, А. В. Червяков, А. Ю. Репин. - СПб. : Лань, 2011. - 265 с. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ.: с. 260. - Библиогр.: с. 261-262. - ISBN 978-5-8114-1120-7 : 449.90 р.

2. Лесников, Иван Николаевич. Применение систем компьютерной математики в решении типовых математических задач [Текст] : учеб. пособие / И. Н. Лесников, Е. Н. Иванова, М. К. Червинский ; рец.: И. А. Никифорова, С. В. Артемьева ; Иркут. гос. ун-т, Пед. ин-т. - Иркутск : Оттиск, 2015. - 110 с. ; 20 см. - ISBN 978-5-9907720-1-4 : 100.00 р.

б) дополнительная литература

1. Иванова, Елена Николаевна. Технология решения задач с применением этапов компьютерного моделирования [Текст] : учеб. пособие / Е. Н. Иванова, И. Н. Лесников ; рец.: И. А. Никифорова, Н. А. Пегасова ; Иркут. гос. ун-т, Пед. ин-т. - Иркутск : Оттиск, 2015. - 79 с. ; 20 см. - ISBN 978-5-9907720-7-6 : 90.00 р.

2. Горюшкин, Александр Петрович. Абстрактная и компьютерная алгебра [Текст] : учеб. для вузов : для студ. вузов, обуч. по математ., ИТ-направлениям / А. П. Горюшкин. - М. : Юрайт, 2021. - 691 с. : ил., табл. ; 24 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 679. - ISBN 978-5-534-14085-9 : 1642.30 р.

3. Панкратьев, Евгений Васильевич. Элементы компьютерной алгебры [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Панкратьев. - М. : Интернет-Университет информ. технологий : Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 247 с. ; 22 см. - (Основы информатики и математики). - Библиогр.: с. 243-244. - Предм. указ.: с. 245-246. - ISBN 978-5-9556-0099-4. - ISBN 978-5-94774-655-6 : 308.70 р.

4. Абрамов, Сергей Александрович. Элементы компьютерной алгебры линейных обыкновенных дифференциальных, разностных и g-разностных операторов [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / С. А. Абрамов. - М. : Изд-во МЦНМО, 2012. - 127 с. ; 21 см. - Библиогр.: с. 119-125. - Предм. указ.: с. 126-127. - ISBN 978-5-94057-878-9 : 120.01 р.

в) периодическая литература

1. Журнал вычислительной математики и математической физики [Электронный ресурс] : журнал

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Нет.

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Рукопт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № бК-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем». Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177 BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)
--	---	---

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	---

6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Язык программирования Python	—	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя

6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
---------------------	---

Разноуровневое обучение	У преподавателя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному, реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании. Сильные учащиеся утверждают в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, повышается уровень мотивации учения.
Проектные методы обучения	Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося
Лекционно-семинарско-зачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
-------	--------------	-------------------------------	--

1	Практическое задание	Комплексные числа. Предел, непрерывность, ряды. Производные и интегралы. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Матрицы. Системы линейных уравнений. Линейные операторы.	ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-19 .3, ПК-19 .4, ПК-19 .5, ПК-1 ППК-Р1.6, ПК-1 ППК-Р1.7, ПК-19 .7, ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.2
2	Тест	Предел, непрерывность, ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка. Матрицы. Системы линейных уравнений. Линейные операторы.	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-19 .7, ПК-1 ППК-Р1.2, ПК-1 ППК-Р1.3
3	Проект	Предел, непрерывность, ряды. Производные и интегралы. Системы дифференциальных уравнений. Матрицы.	ПК-1 ППК-Р1.1, ПК-1 ППК-Р1.2, ПК-1 ППК-Р1.3, ПК-1 ППК-Р1.4, ПК-1 ППК-Р1.5, ПК-1 ППК-Р1.6, ПК-1 ППК-Р1.7, ПК-19 .1, ПК-19 .2, ПК-19 .3, ПК-19 .4, ПК-19 .5, ПК-19 .6, ПК-19 .7

Примеры оценочных средств для текущего контроля

Демонстрационный вариант теста

1. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы работать с комплексными числами?

- a. Scikit-learn
- b. NumPy

- c. Mathplotlib
- d. Math
- e. SciPy
- f. Sympy

2. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое число задает команда `x=complex(1,3)`?

- a. $3-i$
- b. $1-3i$
- c. $1+3i$
- d. $3+i$

3. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какая команда применяется на Python для возведения в степень комплексного числа?

- a. `pow(x,n)`
- b. `x**n`
- c. `x^n`

4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для того, чтобы вычислить комплексное число $(5i+6)/(1+7i)$ в алгебраической форме на Python, достаточно написать

- a. $(5i+6)/(1+7i)$
- b. $5i+6/(1+7i)$
- c. $5i+6/1+7i$
- d. $(5j+6)/(1+7j)$

5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы явно вычислять производные?

- a. SciPy
- b. Sympy
- c. Mathplotlib
- d. Scikit-learn
- e. NumPy
- f. Math

6. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

У функции $y=(1 + 5x)/(3 + x)$ какая вертикальная асимптота?

- a. $x=-3$
- b. $y=5$
- c. $x=3$
- d. $x=1/5$
- e. $x=-1/5$

7. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Если на python нужно вычислить левосторонний предел, то четвертым аргументом в функции `limit` нужно поставить

- a. `dir='left'`

- b. dir='-'
- c. \left
- d. -'

8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Команда python E = pr.eye(3) создает...

- a. матрицу третьего порядка из всех единиц
- b. матрицу третьего порядка из нулей с единицами по главной диагонали
- c. матрицу третьего порядка из всех нулей

9. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Чтобы вычислить производную 3-го порядка функции $y = \ln x$ на Python можно написать

- a. diff(log(x), x, 3)
- b. diff(log(x), x, x, x)
- c. diff(log(x,e), x, x, x)
- d. diff(log(x,math.e), x, x, x)

10. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция $y = \text{integrate}(6*x**5, (x,0,4))$ на Python вычислит

- a. несобственный интеграл
- b. неопределенный интеграл
- c. определенный интеграл

11. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько среди перечисленных задач являются правильной постановкой «задачи Коши»? Укажите число.

- $yy'' = (y')^2, y(0) = 1$
- $y'' = e^{-2x}, y(0) = 1, y(2) = e^{-4}$
- $e^{-y} dx + (1 - xe^{-y}) dy = 0$
- $(y'')^2 + (y')^2 = 1, y(0) = 1, y'(0) = 2$

12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая команда python правильно выполнит умножение матриц с подключением библиотеки SymPy?

- a. A@B
- b. numpy.dot(A, B)
- c. A*B
- d. numpy.matmul(A,B)

13. Задание открытой формы. Введите ответ.

Что сделает команда Python B1 = B.T с матрицей B? (одно слово)

14. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Соотнесите какой библиотеке python соответствует данная функция

- | | |
|-------------------|----------|
| 1. linalg.solve() | 1. sympy |
| 2. linsolve() | 2. numpy |

15. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Соотнесите какой библиотеке python соответствует данная функция

- | | |
|------------------|----------|
| 1. linalg.eig(a) | 1. sympy |
| 2. A.eigenvals() | 2. numpy |

16. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие библиотеки нужно подключить на Python, чтобы решать системы линейных уравнений?

- a. sympy
- b. numpy
- c. matplotlib
- d. scipy

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Использование библиотеки SymPy для символьных вычислений для решения задач математического анализа
2. Функция dsolve (из библиотеки SymPy) для решения дифференциального уравнения первого порядка в Python
3. Функция scipy.integrate.solve_ivp для решения дифференциального уравнения первого порядка в Python
4. Функция scipy.integrate.odeint для решения дифференциального уравнения первого порядка в Python
5. Функция scipy.integrate.solve_ivp для решения задачи Коши (задачи с начальными условиями) для дифференциального уравнения второго порядка в Python
6. Функция odeint (из scipy.integrate) для решения дифференциального уравнения второго порядка в Python
7. Функция dsolve (из библиотеки SymPy) для решения дифференциального уравнения второго порядка в Python
8. Использование функции scipy.integrate.solve_ivp для решения систем дифференциальных уравнений
9. Использование функции scipy.integrate.solve_bvp для решения систем дифференциальных уравнений
10. Использование функции odeint библиотеки SymPy для решения систем дифференциальных уравнений
11. Функции ode() и odeint() модуля scipy.integrate для численного решения уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
12. Использование библиотеки Matplotlib для создания двумерной графики при численном решении дифференциальных уравнений.
13. Использование библиотеки NumPy для работы с матрицами.
14. Использование библиотеки SymPy для работы с матрицами.
15. Использование библиотеки NumPy для решения систем линейных уравнений.
16. Использование библиотеки SymPy для решения систем линейных уравнений.
17. Использование библиотеки SciPy для решения систем линейных уравнений.
18. Использование библиотеки NumPy для работы с матрицами линейных операторов.

19. Использование библиотеки SymPy для работы с матрицами линейных операторов.

20. Использование библиотеки SciPy для работы с матрицами линейных операторов.

Примеры заданий к зачету:

1. Практическое задание. Комплексные числа

На Python вычислите значение выражения и представьте результат в виде $a + bi$

$$(3-4i)(-3+5i)/(1-4i)'$$

2. Практическое задание. Пределы

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{4x}-1}{1-e^{5x}}$$

На Python вычислить предел

3. Практическое задание. Исследование функции

$$f(x) = \frac{2+3x}{x+1}$$

На python найдите асимптоты графика функции

4. Практическое задание. ряды

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+12}{n^2-n+23}$$

На Python исследуйте ряд на сходимость:

5. Практическое задание. Производная

$$y = x^3 - 3x^2 + x + 4.$$

С помощью Python исследовать на экстремум функцию

6. Практическое задание. Интегралы

$$\int_0^{\infty} e^{-x} dx$$

С помощью Python исследовать на сходимость интеграл

7. Практическое задание. Дифференциальные уравнения первого порядка

$$y' + 6y^2 = -\frac{1}{x^2}$$

На Python решить задачу Коши , $y(1) = 3$.

8. Практическое задание. Дифференциальные уравнения второго порядка

$$x^3 y'' + x^2 y' = 1.$$

На Python решить уравнение

9. Практическое задание. Системы дифференциальных уравнений

На Python решить систему уравнений $dx/dt = 7x + 3y$, $dy/dt = 6x + 4y$.

10. Практическое задание. Численное решение дифференциальных уравнений

$$y'' + 4xy' + (4x^2 + 2)y = 0,$$

На Python найти численное решение задачи Коши $y(0) =$
 $y'(1) = 0$ на отрезке $[0; 2.5]$.

11. Практическое задание. Матрицы

С помощью Python найдите четверную степень матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}.$$

12. Практическое задание. Матрицы

Найти на Python ранг матрицы, составленной из векторов, и определить, являются ли векторы $a = (0,1,1,3)$, $b = (0,2,3,0)$, $c = (2,1,1,1)$ и $d = (-2,2,3,2)$ линейно независимыми.

13. Практическое задание. Решение систем линейных уравнений

На Python найти общее решение однородной системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x - 2y + z + w = 0, \\ 2x + y + 2z + 3w = 0, \\ 2x - 5y + 2z - w = 0. \end{cases}$$

выписать фундаментальную систему решений.

14. Практическое задание. Линейные операторы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

С помощью Python привести матрицу к диагональному виду и указать матрицу перехода Т.

Разработчики:



(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

Е.А. Лутковская

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин

Протокол № 2 от «02» марта 2026 г.

и.о. зав. кафедрой



А.Г. Балахчи

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.