

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Федеральное государственное бюджетное образовательное

ФИО: Цыбиков Бэликто Батович

учреждение высшего образования

Должность: Ректор

«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

Дата подписания: 20.06.2025 18:23:47

Уникальный программный ключ:

056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Экономический факультет

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Информатика и информационные
технологии в экономике
к.ф.-м.н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Садуев Н.Б.

подпись

«23» января 2025г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан
Экономический факультет
к.э.н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Баниева М.А.

подпись

«23» января 2025г.

**Рабочая программа
Дисциплины (модуля)
Б1.В.04 Численные методы
Направление 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике АПК**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра **Информатика и информационные технологии в экономике**

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Форма промежуточной аттестации Экзамен

Объём дисциплины в З.Е. 4

Продолжительность в часах/неделях 144/0

Статус дисциплины относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины" ОПОП
в учебном плане является дисциплиной обязательной для изучения

Распределение часов дисциплины

Курс 2 Семестр 4	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Контактная работа	54	54
Сам. работа	72	72
Итого	144	144

Улан-Удэ, 2025г.

Программу составил(и):

к.э.н., Ванзатова Елена Очировна

Программа дисциплины

Численные методы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922);

- 06.015. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный N 35361);

- 06.016. Профессиональный стандарт "РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. N 893н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 декабря 2014 г., регистрационный N 35117);

составлена на основании учебного плана: b090303_o_3.plx

утвержденного Ученым советом вуза от 06.05.25 протокол № 9

Программа одобрена на заседании кафедры

Информатика и информационные технологии в экономике

Протокол № 6 от 20.12.2024

Зав. кафедрой Садуев Н.Б.

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии « Экономический факультет» от 14.01.2025г., протокол № 4

Председатель методической комиссии «Экономический факультет» Цыренова И.Б. _____

Внешний эксперт (представитель работодателя) Ведущий специалист отдела поддержки информационных систем Департамента по информационным технологиям УФПС Республики Бурятия АО «Почта России» _____

Хаптахаяев А.Ю.

подпись

И.О. Фамилия

№ п/п	Учебный год	Одобрено на заседании кафедры		Утверждаю Заведующий кафедрой Садуев Н.Б.	
		протокол	Дата	Подпись	Дата
1	20__/20__ г.г.	№__	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.
2	20__/20__ г.г.	№__	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.
3	20__/20__ г.г.	№__	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.
4	20__/20__ г.г.	№__	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.
5	20__/20__ г.г.	№__	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1	Цели: овладение знаниями, представлениями и умениями в области численных методов решения задач математического анализа, линейной алгебры и оптимизации на ЭВМ Задачи: дать основу для понимания принципов и путей применения численных методов при решении прикладных задач	
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Блок.Часть	Б1.В	
ПКС-5: способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область		
Требования к предварительной подготовке обучающегося:		
1	2 семестр	Основы html
2	2 семестр	Сайтостроение
Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:		
1	7 семестр	Имитационное моделирование
2	6 семестр	Реинжиниринг бизнес-процессов
3	8 семестр	Проектирование мобильных приложений
4	8 семестр	Преддипломная практика
5	8 семестр	Производственная практика
6	8 семестр	Цифровое сельское хозяйство
7	8 семестр	Цифровые технологии в сельском хозяйстве
8	8 семестр	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
9	5 семестр	Конфигурирование на платформе 1С: Предприятие
10	7 семестр	Основы разработки прикладных решений для 1С: Предприятие
ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПКС-5: способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область;		
Знать и понимать прикладные (бизнес) процессы, основные законы и понятия численных методов; теорию погрешностей, методы решения линейных и нелинейных уравнений, численные методы оптимизации;:		
Уровень 1	ИД-1 не знает прикладные (бизнес) процессы, ос-новные законы и понятия численных методов; теорию погрешностей, методы решения линейных и нелинейных уравнений, численные методы оптимизации	
Уровень 2	ИД-1 знает частично прикладные (бизнес) процессы, основные законы и понятия числен-ных методов; теорию погрешностей, методы решения линей-ных и нелинейных уравнений, численные методы оптимизации	
Уровень 3	ИД-1 знает хорошо прикладные (бизнес) процессы, основные законы и понятия числен-ных методов; теорию погрешностей, методы решения линей-ных и нелинейных уравнений, численные методы оптимизации	
Уровень 4	ИД-1 знает отлично прикладные (бизнес) процессы, основные законы и понятия числен-ных методов; теорию погрешностей, методы решения линей-ных и нелинейных уравнений, численные методы оптимизации	
Уметь делать (действовать) моделировать (бизнес) процессы и предметную область, обосновать выбор численного метода и видеть пути оценки его точности; решать линейные и нелинейные уравнения численными методами; :		
Уровень 1	ИД-1 не умеет моделировать (бизнес) процессы и предметную область, обосновать выбор численного метода и видеть пути оценки его точности; решать линейные и нелинейные уравнения численными методами	
Уровень 2	ИД-1 умеет частично моделировать (бизнес) процессы и предметную область, обосновать выбор численного метода и видеть пути оценки его точности; решать линейные и нелинейные уравнения численными методами	
Уровень 3	ИД-1 умеет хорошо моделировать (бизнес) процессы и предметную область, обосновать выбор численного метода и видеть пути оценки его точности; решать линейные и нелинейные уравнения численными методами	
Уровень 4	ИД-1 умеет в полной мере моделировать (бизнес) процессы и предметную область, обосновать выбор численного метода и видеть пути оценки его точности; решать линейные и нелинейные уравнения численными методами;	
Владеть навыками (иметь навыки) способностью моделировать (бизнес) процессы и предметную область, методами оценки погрешности вычислений; методами численного решения прикладных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий.:		

Уровень 1	ИД-1 не владеет способностью моделировать (бизнес) процессы и предметную область, методами оценки погрешности вычислений; методами численного решения прикладных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий						
Уровень 2	ИД-1 владеет частично способностью моделировать (бизнес) процессы и предметную область, методами оценки погрешности вычислений; методами численного решения прикладных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий.						
Уровень 3	ИД-1 владеет хорошо способностью моделировать (бизнес) процессы и предметную область, методами оценки погрешности вычислений; методами численного решения прикладных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий						
Уровень 4	ИД-1 владеет свободно способностью моделировать (бизнес) процессы и предметную область, методами оценки погрешности вычислений; методами численного решения прикладных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий						
Уровни сформированности компетенций							
компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий				
Оценки формирования компентенций							
Оценка «неудовлетворительно» -	Оценка «удовлетворительно» - уровень 2	Оценка «хорошо» - уровень 3	Оценка «отлично» - уровень 4				
Характеристика сформированности компетенции							
Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических				
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код занятия	Наименование разделов (этапов) и тем	Вид работ	Семестр	Часов	Компетенции	Интеракт.	Примечание (используемые интерактивные формы, форма текущего контроля успеваемости)
Раздел 1. Основы теории погрешностей							
1.1	Основы теории погрешностей. Графический и аналитический методы	Лек	4	2	ПКС-5	2	Лекция-визуализация
1.2	Основы теории погрешностей. Графический и аналитический методы	Лаб	4	4			
1.3	Основы теории погрешностей. Графический и аналитический методы	Ср	4	8			
1.4	Метод бисекции и метод хорд.	Лек	4	2			
1.5	Метод бисекции и метод хорд.	Лаб	4	4		2	Кейс-задания
1.6	Метод бисекции и метод хорд.	Ср	4	8			
1.7	Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений	Лек	4	2			
1.8	Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений	Лаб	4	4			
1.9	Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений	Ср	4	8			
1.10	Метод итераций для решения нелинейных уравнений	Лек	4	2			

1.11	Метод итераций для решения нелинейных уравнений	Лаб	4	4			
1.12	Метод итераций для решения нелинейных уравнений	Ср	4	8			
Раздел 2. Численные методы решения СЛАУ							
2.1	Численные методы решения СЛАУ. Метод простых итераций	Лек	4	2		2	Лекция-визуализация
2.2	Численные методы решения СЛАУ. Метод простых итераций	Лаб	4	4		2	Кейс-задания
2.3	Численные методы решения СЛАУ. Метод простых итераций	Ср	4	8			
2.4	Метод Зейделя решения СЛАУ	Лек	4	2			
2.5	Метод Зейделя решения СЛАУ	Лаб	4	4		2	Кейс-задания
2.6	Метод Зейделя решения СЛАУ	Ср	4	8			
2.7	Метод Гаусса решения СЛАУ	Лек	4	2			
2.8	Метод Гаусса решения СЛАУ	Лаб	4	4		2	Кейс-задания
2.9	Метод Гаусса решения СЛАУ	Ср	4	8			
Раздел 3. Численные методы линейной алгебры							
3.1	Методы оптимизации функции одной переменной	Лек	4	2			
3.2	Методы оптимизации функции одной переменной	Лаб	4	4			
3.3	Методы оптимизации функции одной переменной	Ср	4	8			
3.4	Методы безусловной оптимизации функции многих переменных	Лек	4	2			
3.5	Методы безусловной оптимизации функции многих переменных	Лаб	4	4			
3.6	Методы безусловной оптимизации функции многих переменных	Ср	4	8			

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Л1.1	Шевченко А.С. Численные методы [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 381 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=384029
Л1.2	Колдаев В.Д., Гагарина Л.Г. Численные методы и программирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие : Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2023. - 336 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=416098
Л1.3	Локтионов И.К., Мироненко Л.П., Турупалов В.В. Численные методы [Электронный ресурс]: Учебник. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 380 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=417212

Дополнительная литература

Л2.1	Гулин А.В., Мажорова О.С., Морозова В.А. Введение в численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 368 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=390201
Л2.2	Пантелеев А.В., Кудрявцева И. А. Численные методы. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 512 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=427023

Л2.3	Ганичева А. В., Ганичев А. В. Численные методы высшей математики в MS Excel [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тверь: ТвГТУ, 2023. - 152 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/352607
------	---

Методическая литература

Л3.1	Ванзатова Е. О. Численные методы [Электронный ресурс]: методические рекомендации для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. - , 2021. - 40 – Режим доступа: https://elibrary.bgsu.ru/sotru/00429
------	---

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование и ПО	Адрес
451	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Кабинет финансов, денежного обращения и кредитов) (Кабинет экономической теории) (451)	96 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, доска учебная, персональный компьютер с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, видеостена. 1 стенд. Лицензионное ПО: Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level, Microsoft Office ProPlus 2016 RUS OLP NL Acadmc.	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус
453	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (453)	14 рабочих мест обучающихся, с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС + 10 посадочных мест, оснащенные учебной мебелью, рабочее место преподавателя, Системный блок "Техномакс" Core i7-6700, монитор LCD 22" Philips - Тонкий клиент HP t420GX-209JA (клавиатура, мышь, неисклочит. право на исполъз. ПО), монитор LCD 18.5" Philips) - 14 шт., МФУ Ricoh SP 150SUw, принтер лазерный Xerox Plaser 3250, мультимедиа проектор NEC NP210, доска магнитная офисная, стенды. Список ПО на компьютерах: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level, Microsoft Office ProPlus 2016 RUS OLP NL Acadmc. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OLP NL AE 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях (на 50 пользователей) Векторный редактор Inkscape. Графический редактор Gimp. Язык программирования Python. Язык программирования PascalABC.NET. Язык статистической обработки данных R. GPSS World Student. Программа для моделирования бизнес-процессов Ramus Educational Программа моделирования корпоративной архитектуры ОРГ-МАСТЕР Программа для моделирования StarUML	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус
536	Учебная лаборатория (536)	9 рабочих мест обучающихся с персональным компьютером с подключением к сети Интернет и	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный

		<p>доступом в ЭИОС, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, ПК в с/б (Intel (R) Core(TM) i5-10400 CPU @ 2.90GHz, монитор 23.8", клавиатура, мышь) - 10 шт., стенды, доска магнитная офисная.</p> <p>Список ПО на компьютерах: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП -61/2015 г. О поставке программных продуктовот 9 декабря 2015 года Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Государственный контракт № 25 от 1 апреля 2008 года 1С:Предприятие 8. РМ Управление проектами ПРОФ. Электронная поставка. Сублицензионный договор № УТ-976 о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 14.11.2022 1С:РМ Управление проектами. Клиентская лицензия на 10 рабочих мест. Электронная поставка. Сублицензионный договор № УТ-976 о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 14.11.2022. Векторный редактор Inkscape. Графический редактор Gimp. Язык программирования Python. Язык программирования PascalABC.NET. Язык статистической обработки данных R. GPSS World Student. 3SL Cradle. Геоинформационная система Панорама x64 (ГИС Панорама x64, версия 14, подписка на 3 года). Сублицензионный договор № УТ-976 о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 14.11.2022. Программа для моделирования бизнес-процессов Bpwin 4.0. Системы программирования Anaconda3(64-bit) Программа моделирования корпоративной архитектуры ОРГ-МАСТЕР</p>	корпус
531	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Кабинет информатики) (Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности) (531)	11 рабочих мест обучающихся с персональным компьютером, с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, ПК в с/б - 11 шт., стенды, доска магнитная офисная, расходные материалы. Лицензионное ПО: Astra Linux Special Edition LibreOffice. Векторный редактор Inkscape. Графический редактор Gimp. Векторный редактор Inkscape.	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус

		<p>Графический редактор Gimp. Язык программирования Python. Язык программирования PascalABC.NET. Язык статистической обработки данных R. GPSS World Student. 3SL Cradle. Геоинформационная система Панорама x64 Программа для моделирования StarUML. Виртуальная машина VirtualBox</p>	
452	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (452)</p>	<p>9 рабочих мест обучающихся с персональным компьютером с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС + 6 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, ПК в с/б (Amd64 X2 5000, монитор, клавиатура, мышь) - 9 шт., стенды, доска магнитная офисная. Список ПО на компьютерах: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Государственный контракт № 25 от 1 апреля 2008 года Векторный редактор Inkscapе. Графический редактор Gimp. Язык программирования Python. Язык программирования PascalABC.NET. Язык статистической обработки данных R. GPSS World Student. Программа для моделирования бизнес-процессов Ramus Educational. Программа моделирования корпоративной архитектуры ОРГ-МАСТЕР Программа для моделирования StarUML Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Максимум. Версия 1</p>	<p>670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8 , Библиотечно-информационный корпус</p>

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ АКАДЕМИИ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронно-библиотечные системы - ЭБС)		
Наименование	Доступ	
1	2	
Электронно-библиотечная система Издательства «Znanium»	http://znanium.ru/	
Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/	
Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт»	http://urait.ru/	
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
1	2	
Платформа «Открытое образование» (онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах)	https://openedu.ru/course/	
Профессиональные базы данных	http://e.lanbook.com/	
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в академии:		
Численные методы : методические рекомендации для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика / М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В. П. Филиппова ; сост. Е. О. Ванзатова. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2021. - 40 с. - URL: https://elib.bgsha.ru/sotru/00429		
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ		
1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукты (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Государственный контракт № 25 от 1 апреля 2008 года	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Информационно-правовой портал «Гарант»	в локальной сети академии http://www.garant.ru/	
Справочно-поисковая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС и доступ	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
1	2	3
Официальный сайт академии	http://bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
Личный кабинет	http://lk.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
АС Деканат	в локальной сети академии	-
Корпоративный портал академии	http://portal.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
ИС «Планы»	в локальной сети академии	-
Портфолио обучающегося	http://lk.bgsha.ru/	Самостоятельная работа
Сайт научной библиотеки	http://elib.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
Электронная библиотека БГСХА	http://elib.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЯ)		
ФИО преподавателя	Уровень образования. Специальность и квалификация в соответствии с дипломом. Профессиональная переподготовка	Ученая степень, ученое звание
1	2	3
Ванзатова Елена Очировна	Высшее образование – специалитет,	к.э.н.доцент

Математика, информатика и вычислительная техника; Учитель математики и информатики и вычислительной техники Профессиональная переподготовка «Преподаватель высшей школы»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида. Академия, по заявлению обучающегося, создает специальные условия для получения высшего образования инвалидами и лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- использование специализированных (адаптированных) рабочих программ дисциплин (модулей) и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных учебников, учебных пособий и других учебно-методических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- использование специальных технических средств обучения (мультимедийное оборудование, оргтехника и иные средства) коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми воспроизведениями информации;
- предоставление услуг ассистента (при необходимости), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков / тифлосурдопереводчиков;
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины (модуля);
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа;
- обеспечение беспрепятственного доступа обучающимся в учебные помещения, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений);
- обеспечение сочетания онлайн и офлайн технологий, а также индивидуальных и коллективных форм работы в учебном процессе, осуществляемом с использованием дистанционных образовательных технологий;
- и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП ВО.

В целях реализации ОПОП ВО в академии оборудована безбарьерная среда, учитывающая потребности лиц с нарушением зрения, с нарушениями слуха, с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Территория соответствует условиям беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Вход в учебный корпус оборудован пандусами, стекла входных дверей обозначены специальными знаками для слабовидящих, используется система Брайля. Сотрудники охраны знают порядок действий при прибытии в академию лица с ограниченными возможностями. В академии создана толерантная социокультурная среда, осуществляется необходимое сопровождение образовательного процесса, при необходимости предоставляется волонтерская помощь обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
 - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

Перечень видов оценочных средств

Перечень экзаменационных вопросов
Контрольные вопросы для проведения устных опросов
Комплект заданий для лабораторных работ
Кейс-задания
Комплект тестовых заданий
Комплект заданий для самостоятельной работы обучающихся

Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
Численные методы

1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	устный
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает все разделы дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам

Перечень экзаменационных вопросов

1. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. (ПКС-5)
2. Устойчивость метода Гаусса. (ПКС-5)
3. Использование метода Гаусса для вычисления обратной матрицы. (ПКС-5)
4. Одношаговые итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. (ПКС-5)
5. Каноническая форма записи. Примеры одношаговых итерационных методов. (ПКС-5)
6. Достаточное условие сходимости. (ПКС-5)
7. Необходимое и достаточное условие сходимости одношаговых стационарных итерационных методов. (ПКС-5)
8. Теорема о сходимости одношаговых стационарных итерационных методов. Оценка скорости сходимости. (ПКС-5)
9. Постановка задачи интерполирования алгебраическими многочленами. Интерполяционная формула Лагранжа. (ПКС-5)
10. Интерполяционная формула Ньютона. (ПКС-5)
11. Оценка погрешности. (ПКС-5)
12. Методы отделения корней уравнения. Численный метод решения нелинейных уравнений: метод половинного деления (бисекции). (ПКС-5)
13. Метод простых итераций решения нелинейных уравнений. (ПКС-5)
14. Метод Ньютона и оценка его скорости сходимости. (ПКСС-5)
15. Метод хорд и оценка его скорости сходимости. (ПКС-5)
16. Понятие об итерационных методах для систем уравнений. (ПКС-5)
17. Сходимость метода простой итерации. (ПКС-5)
18. Сходимость метода Ньютона. (ПКС-5)
19. Примеры решения систем нелинейных уравнений (применение метода простой итерации; применение метода Ньютона). (ПКС-5)
20. Численные методы для простейших уравнений математической физики. (ПКС-5)
21. Разностные схемы для уравнения теплопроводности. Погрешность аппроксимации. (ПКС-5)
22. Оценка сходимости. Оценка максимума модуля погрешности. (ПКС-5)
23. Постановка задачи ЛП. Подходы к решению задачи линейного программирования. (ПКС-5)
24. Методы оптимизации функции одной переменной. Прямые методы одномерной оптимизации. (ПКС-5)
25. Метод золотого сечения. (ПКС-5)
26. Метод поиска глобального минимума. (ПКС-5)
27. Метод ломаных. (ПКС-5)
28. Методы одномерной оптимизации, использующие производные. (ПКС-5)
29. Методы безусловной оптимизации функции многих переменных. (ПКС-5)
30. Методы прямого поиска. (ПКС-5)
31. Метод покоординатного спуска. (ПКС-5)
32. Градиентные методы. (ПКС-5)
33. Овражные методы. (ПКС-5)
34. Методы второго порядка. (ПКС-5)
35. Решение СЛАУ методом Зейделя. (ПКС-5)
36. Решение СЛАУ методом Гаусса. (ПКС-5)

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Тема: Основы теории погрешностей. Графический и аналитический методы.

1. Абсолютная и относительная погрешности. Оценки погрешностей.
2. Границы числовых величин.
3. Запись приближенных значений. Верные знаки.
4. Округление. Погрешность округления. Первое правило верных знаков.
5. Линейные оценки погрешности суммы, разности, произведения, частного и функции одной переменной.
6. Предельная абсолютная погрешность функции нескольких переменных. Линейная оценка абсолютной погрешности функции нескольких переменных.
7. Метод границ.
8. Правила верных знаков.
9. Вычислительный эксперимент и его погрешности
10. Графический и аналитический методы.

Тема: Метод итераций для решения нелинейных уравнений.

1. Что называется корнем уравнения? Какие уравнения называются равносильными?
2. Какие методы решения нелинейных уравнений называются численными?
3. К точным или приближенным методам относится метод итераций?
4. Из каких этапов состоит любой приближенный метод решения уравнения?
5. Что значит отделить корень уравнения? Уточнить корень?
6. Какими способами можно отделить корни уравнения?
7. Как аналитически обосновать отделение корня?
8. К уравнению какого вида применим метод итерации?
9. Сущность метода итерации.
10. Достаточные условия сходимости итерационной последовательности.
11. Оценка погрешности метода итерации.
12. Геометрическая иллюстрация метода итерации.

Комплект заданий для лабораторных работ

Тема: Основы теории погрешностей. Графический и аналитический методы.

Пусть a, b, y - приближенные числа с верными в строгом смысле значащими цифрами, x - точное число. Вычислите

$$z = \frac{ab - c^x}{\sin y}$$

и оцените погрешность результата. Для вычисления значений функций x с и $\sin y$ используйте либо математические таблицы, либо микрокалькулятор, либо компьютер

Вариант	a	b	x	y
1	2,03	-1,670	0,970	0,504
2	0,971	3,26	0,035	-1,061
3	1,510	-1,84	1,115	0,234
4	-0,193	-5,97	0,871	2,060
5	3,112	0,786	2,06	-2,541
6	-1,745	1,090	1,836	-2,541
7	10,7	0,0836	0,755	-1,43
8	3,07	-1,247	0,601	0,967
9	-0,812	2,19	1,64	0,367
10	2,410	-0,794	2,019	1,96
11	8,345	0,16	0,967	-2,112
12	-1,050	2,47	1,318	0,840
13	0,189	-9,375	1,08	1,05
14	-14,1	0,781	0,542	0,641
15	3,56	1,086	2,12	-2,396

Тема: Метод бисекции и метод хорд.

Отделите аналитически один из корней данного уравнения и определите его с точностью до $\mathcal{E} = 5 \cdot 10^{-5}$ комбинированным методом хорд и касательных.

Варианты	Уравнение
1	$2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0$
2	$x^3 + 3x^2 - 24x - 10 = 0$
3	$x^3 - 3x^2 + 3 = 0$
4	$x^3 + 3x^2 - 2 = 0$
5	$2x^3 - 3x^2 - 12x + 12 = 0$
6	$x^3 + 3x^2 - 1 = 0$
7	$x^3 - 3x^2 - 24x - 3 = 0$
8	$x^3 - 12x + 6 = 0$
9	$x^3 - 3x^2 + 2,5 = 0$
10	$2x^3 + 9x^2 - 21 = 0$
11	$x^3 + 3x^2 - 3,5 = 0$
12	$x^3 - 4x^2 + 2 = 0$
13	$x^3 + 3x^2 - 24x + 1 = 0$
14	$2x^3 - 3x^2 - 12x + 8 = 0$
15	$2x^3 + 9x^2 - 6 = 0$

Темы: Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Метод итераций для решения нелинейных уравнений. Найти корни уравнений.

Варианты	Функция	Отрезок
1.	$2.7x^3 - 1.93x^2 - 15.28x - 3.72$	[-3,4]
2.	$-1.38x^3 - 5.42x^2 + 2.57x + 10.95$	[-5,3]
3.	$x^3 + 2.84x^2 - 5.606x - 14.766$	[-4,3]
4.	$x^3 - 1.89x^2 - 2x + 1.76$	[-3,4]
5.	$-2.7x^3 - 1.48x^2 + 19.23x + 6.35$	[-4,4]
6.	$2x^3 + 3.41x^2 - 23.74x + 2.95$	[-5,4]
7.	$x^3 + 2.28x^2 - 1.93x - 3.907$	[-4,2]
8.	$3x^3 + 1.7x^2 - 15.42x + 6.89$	[-4,3]
9.	$-1.8x^3 - 2.94x^2 + 10.37x + 5.38$	[-5,4]
10.	$x^3 - 3.125x^2 - 3.5x + 2.458$	[-3,5]
11.	$4.45x^3 + 7.87x^2 - 9.62x - 8.17$	[-4,3]
12.	$x^3 - 4.5x^2 - 9.21x - 0.383$	[-3,7]
13.	$x^3 + 4.81x^2 - 17.37x + 5.38$	[-8,3]
14.	$2.3x^3 + 5.75x^2 - 7.41x - 10.6$	[-4,3]
15.	$-2.4x^3 + 1.27x^2 + 8.63x + 2.31$	[-2,3]
16.	$1,8x^3 - 2.47x^2 - 5.53x + 1.539$	[-3,3]
17.	$x^3 - 3.78x^2 + 1.25x + 3.49$	[-2,4]
18.	$-x^3 + 5.67x^2 - 7.12x + 1.34$	[-1,5]
19.	$x^3 - 2.92x^2 + 1.435x + 0.791$	[-1,3]
20.	$x^3 - 2.56x^2 - 1.325x + 4.395$	[-2,3]

Кейс-задания

Кейс 1

Задание 1.1 Для функции $y = \sin x$ известны следующие данные:

x	0	$\pi/6$	$\pi/3$	$\pi/2$
y	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1

Для заданной функции найдите интерполяционный многочлен Лагранжа первой степени $L_1(x)$.

Задание 1.2 Используя данные, приведенные в таблице Задания 1.1 укажите интерполяционный многочлен Лагранжа третьей степени $L_3(x)$

a)
$$0 \cdot \frac{(x - \pi/6)(x - \pi/3)(x - \pi/2)}{(0 - \pi/6)(0 - \pi/3)(0 - \pi/2)} + \frac{1}{2} \cdot \frac{(x - 0)(x - \pi/3)(x - \pi/2)}{(\pi/6 - 0)(\pi/6 - \pi/3)(\pi/6 - \pi/2)}$$

b)
$$0 \cdot \frac{(x - \pi/6)(x - \pi/3)(x - \pi/2)}{(0 - \pi/6)(0 - \pi/3)(0 - \pi/2)}$$

c)
$$0 \cdot \frac{(x - \pi/6)(x - \pi/3)(x - \pi/2)}{(0 - \pi/6)(0 - \pi/3)(0 - \pi/2)} + \frac{1}{2} \cdot \frac{(x - 0)(x - \pi/3)(x - \pi/2)}{(\pi/6 - 0)(\pi/6 - \pi/3)(\pi/6 - \pi/2)} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{(x - 0)(x - \pi/6)(x - \pi/2)}{(\pi/3 - 0)(\pi/3 - \pi/6)(\pi/3 - \pi/2)} +$$

$$+ 1 \cdot \frac{(x - 0)(x - \pi/6)(x - \pi/3)}{(\pi/2 - 0)(\pi/2 - \pi/6)(\pi/2 - \pi/3)}$$

Задание 1.3 Используя интерполяционный многочлен Лагранжа вычислите приближенное значение функции в промежуточной точке $(0,25)$.

Кейс 2

Задание 2.1 Дана функция $f(x,y) = 2x^2 + y^2 - 2xy - 2x + 1$.

Используя метод Ньютона определите в какой точке данная функция достигает минимума?

- a) (1;1)
- b) (2;2)
- c) (1;2)

Задание 2.2 Выполните первую итерацию метода Ньютона для минимизации функции $f(x,y)$ из Задания 3.1. В качестве отправной точки используйте точку $(x,y) = (2;2)$

Задание 2.3 Получите решение Задачи 2.1 методом скорейшего спуска. В качестве отправной точки используйте значение (x,y) , приведенное в Задании 2.2.

Кейс 3

Задание 3.1 Рассмотрим задачу Коши для дифференциального уравнения: $y' = \frac{dy}{dx} = y e^x + 1$ $y(0) = 0.5$

Найдите значение $y(1)$ с помощью формул метода Рунге-Кутты четвертого порядка, считая $h=1.0$

Задание 3.2 Вычислите, насколько изменится приближенное решение задачи Коши, если уменьшить шаг $h=1$ до $h=0,25$

Задание 3.3 Используя решение задачи 3.2 поставьте в соответствии коэффициентам $k_i (i=1,2,3,4)$ полученные значения функции

Тема: Комплект заданий для самостоятельной работы обучающихся

1. На отрезке $[0; 2]$ методом Ньютона найти корень уравнения $x^2 - \cos(x) = 0$ с точностью 0,001
2. Методом хорд найти любой отрицательный корень уравнения $x^3 + 2x^2 - 4x - 7 = 0$ с точностью 0,001. Требуется предварительное построение графика функции и отделение корней.
3. Определить значения корней системы уравнений методом Зейделя:
$$\begin{cases} 2,7x_1 + 3,3x_2 + 1,3x_3 = 2,1 \\ 3,5x_1 - 1,7x_2 + 2,8x_3 = 1,7 \\ 4,1x_1 + 5,8x_2 - 1,7x_3 = 0,8 \end{cases}$$
4. Определить относительную погрешность $A \cdot B$. $A=7,67$; $B=0,46$; $\Delta A=\Delta B=0,09$.
5. Определить относительную погрешность A/B . $A=-4,2$; $B=3,84$; $\Delta A=\Delta B=0,04$.
6. Численно по таблице значений функции определить значение производной функции $f(x) = \cos(x^2) - (\sin(x))^2$ при $x=2,59$ с точностью до четвертого знака после запятой. Требуется построения таблицы функции.
7. Численно определить значение второй производной функции $f(x) = e^x + x^{-3}$ при $x=-1,65$ с точностью до третьего знака после запятой. Требуется построения таблицы функции.
8. Методом Симпсона вычислить интеграл $\int_{1,4}^{2,2} \frac{\cos(x^2 + 2,5)dx}{(x^3 + 3)}$ с шагом 0.02.
9. Методом Эйлера-Коши найти решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx} = 1 + y^3$ на интервале $x = [0, 1]$. начальные условия $y(x = 0) = -1$. Шаг интегрирования $h = 0.02$.
10. Дана таблица значений функции. Используя интерполяционный многочлен Ньютона вычислить значение функции при $x=0,47$.

x	y
0,10	1,000
0,30	1,179
0,50	1,310
0,70	1,390
0,90	1,414
1,10	1,382

Комплект тестовых заданий

1. Отделите корни уравнения $\cos x - x^2 = 0$ графически и укажите их количество.
 - a) -1;
 - b) +2;
 - c) -3;
 - d) -4.
2. Отделите корни уравнения $x^3 - 12x - 5 = 0$ аналитически и укажите их количество.
 - a) -1;
 - b) -2;
 - c) +3;
 - d) -4.

3. Вычислите по формуле трапеций $\int_1^2 \frac{dx}{x}$ с точностью до 0,01, приняв $n = 5$.
 - a) -0,51;
 - b) +0,69;
 - c) -0,81;
 - d) -0,99.

4. Методом множителей Лагранжа найти экстремум функции $f(x,y) = x^2 + y^2$, при условии $x \cdot y = 16$.
 - a) +M (4;4);
 - b) -M (8;2);
 - c) -M (2;8);
 - d) -M (1;16).

5. Вычислите по формуле Симпсона $\int_0^1 x^2 \sin x dx$, приняв $n = 10$, с точностью 10^{-6}
 - a) +0,2232396
 - b) -1,2122234
 - c) -0,5142317
 - d) -2,0013427

6. Из таблицы

x	1	2	3	4	5	6	7
y	3	7	13	21	31	43	57

Найти значения y при $x=3,1$ пользуясь интерполяционной формулой Ньютона.

- a) -20;
 - b) +13,71;
 - c) -24;
 - d) -15,82.
7. Имеется таблица функций

x	0,41	1,55	2,67	3,84
y	2,63	3,75	4,87	5,03

Требуется получить значение этой функции в точке $x=1,91$ пользуясь интерполяционным многочленом Лагранжа.

- a) -1,25
 - b) -2,15
 - c) -3,35
 - d) +4,15
8. ?Как связана степень интерполяционного многочлена с количеством узлов интерполяции?
 - a) -Равна (=)
 - b) -Меньше (<)
 - c) -Больше (>)
 - d) +Не больше (<=)
 9. В какой форме можно получить решение обыкновенного дифференциального уравнения по методу Эйлера?
 - a) -График
 - b) -Аналитическое выражение
 - c) +Таблица значений
 10. Значение функции y , определяемой дифференциальным уравнением $y' = y^2 + y/x$, при начальном условии $y(2)=4$, найденное методом Эйлера с шагом $h=0,1$, при $x=2,3$ равно
 - a) -9,81;
 - b) +18,78;
 - c) -5,91
 - d) -20,45

11. Необходимыми достаточным условием для того, чтобы уравнение $f(x)=0$ имело единственный корень на $[a,b]$ является.....
- $f(a)f(b)<0$
 - $f(a) f(b)>0$
 - $f(a)f'(a)<0$
12. Определите последовательность решения задачи об определении корней уравнения $f(x)=0$ на отрезке $[a,b]$.
- Найти область определения функции исследовать ее на дифференцируемость
 - определить знаки функции на концах интервала $[a,b]$
 - Выбрать тот интервал, где $f(x)$ имеет на концах отрезка разные знаки
 - сузить выбранные интервалы
- A, D, B, C
 - A, B, C, D
 - C, D, A, B
 - A, D, C, B
13. Действительные корни уравнения $f(x)=0$ приближенно можно определить как
- абсциссы точек пересечения графика функции с осью Ox
 - абсциссы точек пересечения графика функции с осью Oy
 - точки пересечения графика функции с осями координат
14. Метод, состоящий в том, что на достаточно малом промежутке $[a,b]$ дуга кривой $y=f(x)$ заменяется стягивающей ее хордой, называется ...
- метод хорд
 - метод стягивающих
 - метод дуг
15. В методе половинного деления середина отрезка находится с помощью формулы
- $c=(a+b)/2$
 - $c=a+b/2$
 - $c=[a,b]/2$
16. При нахождении корней уравнения методом Ньютона, последовательные приближения корня получаются как
- $X_{n+1}=X_n - f(X_n)/f'(X_n)$
 - $X_n=X_{n+1} - f(X_n)/f'(X_n)$
 - $X_{n+1}=(X_n - f(X_n))/f(X_n)$
17. Вычислить абсолютную погрешность функции $y=ab-a$, если $a=3\pm 0,03$, $b=6\pm 0,04$
- 0,33
 - 0,30
 - 0,5
 - 0,27
18. Найти относительную погрешность функции $y=a\sqrt{b}$, если относительные погрешности $\delta a=0,06$ и $\delta b=0,04$
- 0,0012
 - 0,0616
 - 0,1
 - 0,08
19. Выполнить две итерации методом Зейделя для решения системы линейных уравнений
- $x=(2,8; -0,33; -0,6)$
 - $x=(2; -1; -1)$
 - $x=(2,2; -0,23; -1,0)$
 - $x=(1,8; -0,33; -0,9)$
20. Дана составная функция
Выберете формулу MSExcel, вычисляющую данную функцию.
- ЕСЛИ(A1<=0;SIN(A1);A1^3+LN(A1))
 - ЕСЛИ(SIN(A1);A1^3+LN(A1))
 - ЕСЛИ(A1<=0;SIN(A2);A3^3+LN(A4))
21. Пусть a - приближенное значение точного числа A . Погрешностью, или ошибкой Δa приближенного числа a называется разница
- $\Delta a=a-A$
 - $\Delta a=A-a$
 - $\Delta a=|a-A|$
22. Пусть a - приближенное значение точного числа A . Какой формулой определяется абсолютная погрешность приближенного числа a ?
- $\Delta a=a-A$
 - $\Delta a=A-a$
 - $\Delta a=|a-A|$
23. Пусть a - приближенное значение точного числа A . Какой формулой определяется относительная погрешность δa ?
- $\Delta a=a-A$

b) $\Delta a = |a - A|$

$$\frac{\Delta a}{|A|}$$

c) $\delta a = \frac{\Delta a}{|A|}$

Какой формулой определяется относительная погрешность δa ?

24. Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных

- a) метод Гаусса
- b) метод Крамера
- c) метод обратных матриц
- d) ведущий метод

25. Метод Гаусса нельзя применять в случаях, когда

- a) хотя бы одно значение коэффициента, стоящего на главной диагонали, есть равно нулю
- b) нельзя определить знаки функции на концах отрезка

26. Приведенная формула – это

- a) определенный интеграл
- b) неопределенный интеграл

27. Для нахождения отрезка, содержащего корень уравнения $y = x^2 + x - 1$ был построен график функции. Определите интервал, содержащий корни уравнения.

- a) (0;1)
- b) (-2;-1)
- c) (0;0)
- d) (-2;1)

28. Нахождение отрезка, на котором лежит только один корень уравнения $f(x) = 0$, называется

- a) фиксированием корня
- b) обнаружением отрезка
- c) отделением корня
- d) определением отрезка

29. Если построение графика функции $y = f(x)$ вызывает затруднения, то

- a) исходное уравнение заменяют на $f_1(x) = f_2(x)$ и строят соответствующие графики
- b) строят график первой производной функции $y = f'(x)$
- c) функцию $y = f(x)$ заменяют на более простую функцию $f_1(x)$

30. Задача приближенного вычисления корня $y = f(x)$ сводится к нахождению:

- a) отрезка малой длины
- b) корня с точностью $\epsilon = 0,001$
- c) нескольких значений корня

31. Решение системы уравнений часто получается приближенным. Почему?

- a) коэффициенты системы заданы с погрешностью
- b) ответ может быть найден только приближенно
- c) в процессе решения производят округления

32. Методы решения СЛАУ делятся на

- a) динамические и косвенные
- b) прямые и итерационные
- c) прямые и обратные
- d) непосредственные и косвенные

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценки к экзамену

Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.
Критерии оценивания контрольной работы для практических (лабораторных) работ	
<p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильность выполнения задания на практическую/лабораторную работу в соответствии с вариантом; – степень усвоения теоретического материала по теме практической /лабораторной работы; – способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания; – качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе; – правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы и др. <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания практических занятий (лабораторных работ):</p>	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
71-85 баллов «хорошо»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.
Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий	
<p>Материалы тестовых заданий</p> <p>Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем виде:</p> <p>Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля)</p> <p>Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов.</p> <p>Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерные критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству <p>Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)</p> <p>Примерная шкала оценивания:</p>	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий
Критерии оценивания контрольной работы кейс-задач	

Задание (я):

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обнование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			