

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.04 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.04 Вычислительная математика» являются:

- формирование фундаментальных теоретических знаний;
- развитие навыков современных видов математического мышления;
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.04 Вычислительная математика» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.04 Вычислительная математика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Математический анализ	Дифференциальное и интегральное исчисление, числовые и функциональные ряды
Алгебра и геометрия	Системы линейных алгебраических уравнений

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Дисциплина	Раздел
Объектно-ориентированное программирование	Обыкновенные дифференциальные уравнения Интерполирование. Численное дифференцирование и интегрирование

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1-ый этап: знать основные понятия, теоремы и методы теории дифференциальных уравнений 2-ой этап: знать численные методы, стандартные алгоритмы и типовые модели вычислительной математики	1-ый этап: уметь составлять типовые математические модели для решения прикладных задач 2-ой этап: уметь использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач	1-ый этап: владеть методами построения моделей и решения прикладных задач 2-ой этап: владеть методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств и возможностей информационно-коммуникационной сети «Интернет»

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Вычислительная математика» составляет 2 зачетных единицы (72 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 4	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	18		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)				
3	Практические занятия (ПЗ)	34		34	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)				
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		18		18
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	x	x	зачет	
13	Всего	54	18	54	18

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	2	3	лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1.	Раздел 1 Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	8		12			x			6	x		ОПК-5
1.1.	Тема 1 Дифференциальные уравнения первого порядка. Классификация и методы решения основных видов дифференциальных уравнений первого порядка.	4	2		4			x			2	x		ОПК-5
1.2.	Тема 2 Дифференциальные уравнения n - го порядка. Основные понятия. ЛОДУ, методы их решения, свойства.	4	4		4			x			2	x		ОПК-5

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.3	Тема 3 ЛНДУ n -го порядка, его свойства, методы решения. ЛНДУ 2-го порядка со специальной правой частью, методы решения	4	2		4			x			2	x		ОПК-5
2.	Раздел 2 Приближенные вычисления. Численное решение уравнений и систем уравнений	4	4		8			x			6	x		ОПК-5
2.1.	Тема 4 Приближенные вычисления. Основные понятия и правила	4	2		4			x			2	x		ОПК-5
2.2.	Тема 5 Приближенные методы решения уравнений и систем уравнений	4	2		4			x			4	x		ОПК-5
3.	Раздел 3 Интерполирование. Численное дифференцирование и интегрирование	4	6		14			x			6	x		ОПК-5

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3.1.	Тема 6 Интерполяционные многочлены Ньютона и Лагранжа	4	2		4			x			2	x		ОПК-5
3.2	Тема 7 Численное интегрирование. Численное дифференцирование	4	2		6			x			2	x		ОПК-5
3.3	Тема 8 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	4	2		4			x			2	x		ОПК-5
4.	Контактная работа	4	18		34							2	x	
5.	Самостоятельная работа	4									18		x	
6.	Объем дисциплины в семестре	4	18		34						18	2	x	
7.	Всего по дисциплине	x	18		34						18	2	x	

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Классификация и методы решения основных видов дифференциальных уравнений первого порядка	2
Л-2	Дифференциальные уравнения n -го порядка. Основные понятия. ЛОДУ, методы их решения, свойства	2
Л-3	ЛОДУ с постоянными коэффициентами, его свойства, методы решения	2
Л-4	ЛНДУ n -го порядка	2
Л-5	Теория погрешностей	2
Л-6	Решение уравнений с одной переменной	2
Л-7	Интерполирование функций	2
Л-8	Численное дифференцирование и интегрирование	2
Л-9	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2
Итого по дисциплине		18

5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены учебным планом)

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ПЗ-1	Дифференциальные уравнения первого порядка	2
ПЗ-2	Дифференциальные уравнения первого порядка	2
ПЗ-3	Дифференциальные уравнения n -го порядка. Основные понятия. ЛОДУ	2
ПЗ-4	ЛОДУ, методы решения	2
ПЗ-5	ЛНДУ, методы решения	2
ПЗ-6	Решение дифференциальных уравнений n -го порядка.	2
ПЗ-7	Приближенные числа. Погрешности	2
ПЗ-8	Численные методы решения уравнений	2
ПЗ-9	Численные методы решения уравнений и систем уравнений	2
ПЗ-10	Численные методы решения систем уравнений	2
ПЗ-11	Интерполирование функций	2
ПЗ-12	Интерполирование функций	2
ПЗ-13	Численное дифференцирование	2
ПЗ-14	Численное дифференцирование	2
ПЗ-15	Численное интегрирование	2
ПЗ-16	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2

ПЗ-17	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2
Итого по дисциплине		34

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

5.2.5 – Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

5.2.6 – Темы рефератов (не предусмотрены)

5.2.7 – Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 – Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения (не предусмотрены)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1. Волков, Е.А.** Численные методы [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2008. – 249с. – ЭБС «Лань».
- 2. Поспелов, А.С.** Задачник по высшей математике для вузов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2011. – 512с. – ЭБС «Лань».

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1. Мышкис, А.Д.** Лекции по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2009. – 689с. – ЭБС «Лань».
- 2. Владимирский, Б.М.** Математика. Общий курс [Электронный ресурс]: учебник / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. - Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2008. – 959с. – ЭБС «Лань».

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по проведению практических занятий.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиа-проектором, компьютером, учебной доской.

Материально-техническое обеспечение лабораторных работ не предусмотрено РУП

Занятия семинарского типа (практические занятия) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. № 5

Разработал(и): _____

М. В. Чкалова

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Приложение

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Б1.В.04 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки: «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знать:

Этап 1: основные понятия, теоремы и методы теории дифференциальных уравнений

Этап 2: численные методы, стандартные алгоритмы и типовые модели вычислительной математики

Уметь:

Этап 1: составлять типовые математические модели для решения прикладных задач

Этап 2: использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач

Владеть:

Этап 1: методами построения моделей и решения прикладных задач

Этап 2: методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств и возможностей информационно-коммуникационной сети «Интернет»

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основные понятия, теоремы и методы теории дифференциальных уравнений Уметь: составлять типовые математические модели для решения прикладных задач Владеть: методами построения моделей и решения прикладных задач	индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: численные методы, стандартные алгоритмы и типовые модели вычислительной математики Уметь: использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач Владеть: методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств и возможностей информационно-коммуникационной сети «Интернет»	индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование

3. Шкала оценивания

Университет использует систему оценок, соответствующую государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	A – (5+)	отлично – (5)	зачтено
[85;95)	B – (5)		
[70,85)	C – (4)		
[60;70)	D – (3+)		
[50;60)	E – (3)	удовлетворительно – (3)	незачтено
[33,3;50)	FX – (2+)		
[0;33,3)	F – (2)		

Таблица 4 - Описание системы оценок

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
A	Превосходно – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	отлично (зачтено)
B	Отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	
C	Хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	хорошо (зачтено)
D	Удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	удовлетворительно (зачтено)
E	Посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	удовлетворительно (незачтено)
FX	Условно неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество	неудовлетворительно (незачтено)

	их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	
F	Безусловно неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 5.1

ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные понятия, теоремы и методы теории дифференциальных уравнений	<p>1. Проанализируйте утверждения и выберите неверное</p> <p>а) Методы И.Бернулли и Лагранжа – методы интегрирования ДУ</p> <p>б) $y' + p(x) = 0$ – линейное однородное ДУ первого порядка</p> <p>в) $y = x \cdot y' + \psi(y')$ – уравнение Клеро, являющееся частью сложного уравнения Лагранжа</p> <p>г) Метод понижения порядка – один из методов интегрирования ДУ высших порядков</p> <p>д) Если дифференцируемые функции $y_1(x)$ и $y_2(x)$ – линейно-зависимые на (a, b), то определитель Вронского на этом интервале $\neq 0$.</p> <p>2. Имеется динамическая система со своим оператором, на вход которой подается функция, параметры ее неизвестны. Требуется восстановить параметры этой функции по известным параметрам выходной (результатирующей) функции. Так формулируется инженерная задача ... ОТВЕТ:</p> <p>3. Проверьте, что $y_1(x) = x$ и $y_2(x) = \ln x + 1$ образуют фундаментальную систему. Составьте дифференциальное уравнение, частными решениями которого эти функции являются.</p>

	<p>Найдите \bar{Y}.</p> <p>4. Верным является определение: дифференциальным уравнением второго порядка называется уравнение...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) связывающее независимую переменную, известную функцию и ее дифференциал второго порядка; 2) связывающее независимую переменную, известную функцию и ее производные первого и второго порядка; 3) связывающее независимую переменную, функцию этой переменной и ее производную; 4) связывающее неизвестную функцию и ее дифференциалы первого и второго порядка. 5) интегральная кривая есть график особого решения
<p>Уметь: составлять типовые математические модели для решения прикладных задач</p>	<p>5. Не является компонентом математической модели...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) система допущений; 2) математическое выражение; 3) возможность верификации; 4) библиография; 5) рабочая гипотеза <p>6. Для уравнения $y^2 + x^2 \frac{dy}{dx} = xy \frac{dy}{dx}$, вид $Pdx + Qdy = 0$ будет выглядеть следующим образом...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $x^2 dy + (x^2 - xy) dx = 0$ 2) $y^2 dx + x^2 dy = 0$ 3) $y^2 dx + (y^2 - x) dy = 0$ 4) $x^2 dy + (y^2 - xy) dy = 0$ 5) $y^2 dx + (x^2 - xy) dy = 0$
<p>Владеть: методами построения моделей и решения прикладных задач</p>	<p>7. Найдите решение уравнения в частных производных $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{a^2} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$, удовлетворяющее начальным условиям: $u(x,0) = 0; \frac{\partial u(x,0)}{\partial t} = B \sin \frac{n\pi x}{l}; (0 \leq x \leq l)$ и граничным условиям $u(0,t) = u(l,t) = 0$.</p> <p>8. Покажите необходимость численного решения дифференциальных уравнений. Сформулируйте теорему Пикара. Изложите суть метода Эйлера, метода Рунге-Кutta.</p>

Таблица 6.1

ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

<p>Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>
<p>Знать: численные методы, стандартные алгоритмы и типовые модели вычислительной математики</p>	<p>1. Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеется встроенная функция...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <code>linterp (x, y, t)</code> 2) <code>s := cspline(x, y)</code> 3) <code>line (x,y) -</code> 4) <code>regress (x, y, k)</code> <p>2. Для решения дифференциальных уравнений, моделирующих инженерные процессы, в среде MathCAD имеется встроенный оператор... 1) <code>regress</code> 2) <code>inversia</code> 3) <code>linterp</code> 4) <code>line</code></p>

	<p>3. Недостатками метода Эйлера приближенного решения дифференциальных уравнений являются...</p> <p>а) сложность б) малая точность в) применение лишь к узкому классу задач г) верного ответа нет д) усреднение ошибок</p>
Уметь: использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач	<p>4. Частным решением уравнения $y''+4y'=0$ при $y(0) = 7$, $y'(0) = 8$ является...</p> <p>1) $y = e^{4x}$ 2) $y = 2e^{-4x}$ 3) $y = 3 + 2e^{4x}$ 4) $y = 9 - e^{3x}$ 5) $y = 9 - 2e^{-4x}$</p> <p>5. Общим решением уравнения $\frac{dy}{dx} = (y^2 + 1) \cdot \cos x$ является...</p> <p>1) $\arctgy = \cos x + c$ 2) $y = \tg(\sin x + c)$ 3) $y = \ctg(\cos x + c)$ 4) $y = \tg(\sin x - c)$ 5) $y = \cos x + c$</p>
Владеть: методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств и возможностей информационно-коммуникационной сети «Интернет»	<p>6. Для решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений, моделирующих инженерные процессы, в среде MathCAD требуется...</p> <p>1) приведение системы к нормальному виду; 2) нормальный вид системы и векторная форма записи; 3) нет особых требований; 4) только векторная форма записи системы;</p> <p>7. Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеются возможности...</p> <p>1) скользящего усреднения; 2) спектр-преобразования Фурье 3) встроенных операторов 4) сплайн-интерполяции</p> <p>8. Методом Эйлера три значения функции y, определяемой уравнением $y' = 1 + x + y^2$, при $y(0)=1$, $h=0,1$ равны...</p> <p>1) 0,1; 0,2; 0,3 2) 1,2; 1,7; 1,4 3) 1,4; 1,7; 1,8 4) 1,2; 1,45; 1,78 5) 0; 1,2; 1,5; 1,8</p>

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

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (зачет, экзамен), контроль самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторные занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

Промежуточная аттестация – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся,

установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практически применять.

6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.