Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чижов Александр Петрович
Должность: Директор филиала СибГУ в г. Лесосибирске
Дата подписания: 11.07.2023 12:28:49
Уникальный программный ключ:
bdf6e99bfcc4944b52cae00e83cf259c6c85dda39624c7604c3fcac0cdef0efd

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы
Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная, очно-заочная, заочная

Красноярск 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 № 929

Разработчики рабочей программы дисциплины:

к.э.н., доцент _____ С.О. Медведев
подпись

Руководитель ОПОП,
к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
информационных и технических систем _____ П.А. Егармин
подпись

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры экономических и естественнонаучных дисциплин

от «31» марта 2023 г. протокол № 2

К.п.н., доцент, и.о. зав. кафедрой ЭиЕД _____ Девятловский Д.Н.
учёная степень, учёное звание, должность подпись фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании научно-методического совета филиала

от «11» апреля 2023 г. протокол № 2

К.т.н., доцент, зам. директора по УР _____ Соболев С.В.
учёная степень, учёное звание, должность подпись фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СибГУ им. М.Ф. Решетнева № 8 от 10.09.2021 г.

АННОТАЦИЯ
Рабочей программы дисциплины
Вычислительная математика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Объем дисциплины составляет 3 зачетных (ые) единиц (ы), 108 часа (ов).

Цель и задачи изучения дисциплины

1.1.	Цель изучения дисциплины	- изучение основ и освоение методов вычислительной математики, необходимых при решении прикладных задач автоматизации и управления.
1.2.	Задачи изучения дисциплины:	– приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования; – формирование умений решения оптимизационных задач с использованием аппарата вычислительной математики.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенныхс установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код компе-тенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1**. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности **ОПК-1.2**. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **ОПК-1.3.** Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знать:** основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. **Уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **Владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вычислительная математика» (Б1.О.19) входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1. Численные методы
Раздел 2. Методы вычислений

Форма промежуточной аттестации

Экзамен.

Оглавление

1. Цель и задачи изучения дисциплины 2
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенныхс установленными в программе индикаторами достижения компетенций 2
3. Место дисциплины в структуре ОПОП 2
4. Объем дисциплины и виды учебной работы 3
5. Содержание дисциплины 4
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий 4
5.2. Занятия лекционного типа 6
5.3. Занятия семинарского типа 7
6. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 9
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 11
7.1. Рекомендуемая литература 11
7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины 11
7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине 13

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1.	Цель изучения дисциплины	- изучение основ и освоение методов вычислительной математики, необходимых при решении прикладных задач автоматизации и управления.
1.2.	Задачи изучения дисциплины:	– приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования; - формирование умений решения оптимизационных задач с использованием аппарата вычислительной математики.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код компе-тенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1**. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности **ОПК-1.2**. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **ОПК-1.3.** Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знать:** основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. **Уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **Владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вычислительная математика» (Б1.О.19) входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение курса связано с дисциплинами «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, являются необходимыми для изучения дисциплин: «Исследование операций», «Обработка экспериментальных данных».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных (е) единиц (ы), 108 часа (ов):
а) очная форма

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	**3 (108)**	**3 (108)**
Контактная работа при проведении учебных занятий с преподавателем (аудиторная):	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа	1,0 (36)	1,0 (36)
в том числе: семинары	-	-
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы	-	-
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
коллоквиумы	-	-
иные аналогичные занятия	-	-
в том числе: курсовое проектирование	-	-
групповые консультации	-	-
индивидуальная работа с преподавателем	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)	0,5 (18)	0,5 (18)
индивидуальные задания (ИЗ)		
расчетно-графические работы (РГР)	-	-
реферат, эссе (Р)	-	-
курсовое проектирование (КР/КП)	-	-
контрольные работы (Кн.р)	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)	**Экзамен 1(36)**	**Экзамен 1(36)**

б) заочная форма

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	**3 (108)**	**1 (36)**	**2 (72)**
Контактная работа при проведении учебных занятий с преподавателем (аудиторная):	0,39(14)	0,06 (2)	0,33 (12)
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,06 (2)	0,11 (4)
занятия семинарского типа	0,22 (8)	-	0,22 (8)
в том числе: семинары	-	-	-
практические занятия	0,11 (4)	-	0,11 (4)
практикумы	-	-	-
лабораторные работы	0,11 (4)	-	0,11 (4)
коллоквиумы	-	-	-
иные аналогичные занятия	-	-	-
в том числе: курсовое проектирование	-	-	-
групповые консультации	-	-	-
индивидуальная работа с преподавателем	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	1,61 (58)	0,94 (34)	0,67 (24)
изучение теоретического курса (ТО)	1,11 (40)	0,94 (34)	0,17 (6)
индивидуальные задания (ИЗ)			
расчетно-графические работы (РГР)	0,5(18)	-	0,5(18)
реферат, эссе (Р)	-	-	-
курсовое проектирование (КР/КП)	-	-	-

контрольные работы (Кн.р)	-		-
другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)	**Экзамен 1(36)**		**Экзамен 1(36)**

в) очно-заочная форма

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.часов)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	**3 (108)**	**3 (108)**
Контактная работа при проведении учебных занятий с преподавателем (аудиторная):	1,0 (36)	1,0 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа	0,5 (18)	0,5 (18)
в том числе: семинары	-	-
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы	-	-
лабораторные работы	-	-
коллоквиумы	-	-
иные аналогичные занятия	-	-
в том числе: курсовое проектирование	-	-
групповые консультации	-	-
индивидуальная работа с преподавателем	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	**1,0 (36)**	**1,0 (36)**
изучение теоретического курса (ТО)	0,5 (18)	0,5 (18)
индивидуальные задания (ИЗ)		
расчетно-графические работы (РГР)	0,5 (18)	0,5 (18)
реферат, эссе (Р)	-	-
курсовое проектирование (КР/КП)	-	-
контрольные работы (Кн.р)	-	-
другие виды самостоятельной работы	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен, курсовой проект, курсовая работа)	**Экзамен 1(36)**	**Экзамен 1(36)**

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

а) очная форма

№	Раздел/тема	Занятия лекционного типа, (акад. часов)	Занятия семинарского типа, (акад. часов)		Самостоятельная работа, (акад. часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	**Раздел 1. Численные методы**					ОПК-1
1.1	Погрешность результата численного решения задачи	4	4		4	
1.2	Аппроксимация и интерполирование функций	4	4	6	4	
1.3	Численные методы решения трансцендентных уравнений	2	2	4	2	
2	**Раздел 2. Методы вычислений**					ОПК-1
2.1	Построение кривой по точкам	4	4		4	

2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	2	2	4	2	
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	2	2	4	2	
Итого в семестр:		**18**	**18**	**18**	**18**	
Всего:		**18**	**18**	**18**	**18**	

б) заочная форма

№	Раздел/тема	Занятия лекционного типа, (акад. часов)	Занятия семинарского типа, (акад. часов)		Самостоятельная работа, (акад. часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	**Раздел 1. Численные методы**					ОПК-1
1.1	Погрешность результата численного решения задачи	2			34	
	Итого в семестр:	**2**			**34**	
1.2	Аппроксимация и интерполирование функций	1	1	1	12	
1.3	Численные методы решения трансцендентных уравнений		1	1		
2	**Раздел 2. Методы вычислений**					ОПК-1
2.1	Построение кривой по точкам	1			12	
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	1	1	1	12	
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	1	1	1		
	Итого в семестр:	**4**	**4**	**4**	**24**	
	Всего:	**6**	**4**	**4**	**58**	

в) очно-заочная форма

№	Раздел/тема	Занятия лекционного типа, (акад. часов)	Занятия семинарского типа, (акад. часов)		Самостоятельная работа, (акад. часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	**Раздел 1. Численные методы**					ОПК-1
1.1	Погрешность результата численного решения задачи	4	4		6	
1.2	Аппроксимация и интерполирование функций	4	4		6	
1.3	Численные методы решения трансцендентных уравнений	2	2		6	
2	**Раздел 2. Методы вычислений**					ОПК-1
2.1	Построение кривой по точкам	4	4		6	
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	2	2		6	
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	2	2		6	
Итого в семестр:		**18**	**18**		**36**	
Всего:		**18**	**18**		**36**	

Программой дисциплины «Вычислительная математика» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа обучающихся. На занятиях семинарского типа проводятся практические и лабораторные занятия. Самостоятельная работа предполагает изучение обучающимися теоретического курса, выполнение расчетно-графической работы. Примерный перечень заданий расчетно-графической работы приводится в Фонде оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (ФОС), представленном в приложении к рабочей программе.

Для запланированных видов занятий разработаны учебно-методические материалы, которые включены в состав электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД) «Вычислительная математика» [5].

В ЭУМКД содержатся:

- рабочая программа дисциплины;
- рейтинг-план;
- методические указания по самостоятельной работе обучающихся;
- курс лекций/конспект лекций;
- сборник МУ для семинарских занятий;
- сборник МУ для лабораторных занятий;
- иные учебно-методические материалы, предусмотренные в РПД.

5.2. Занятия лекционного типа

а) очная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Краткое содержание лекционного занятия
1	**Раздел 1. Численные методы**	
1.1	Погрешность результата численного решения задачи	Причины возникновения и классификация погрешности. Прямая задача теории погрешностей. Обратная задача теории погрешности.
1.2	Аппроксимация и интерполирование функций	Общие понятия. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона. Интерполяционные и экстраполяционные формулы при равноотстоящих значениях аргумента. Формула Ньютона для интерполирования вперед и экстраполирования назад. Формула Ньютона для интерполирования назад и экстраполирования вперед. Интерполяционные формулы Гаусса.
1.3	Численные методы решения трансцендентных уравнений	Численные методы решения трансцендентных уравнений: метод хорд, метод касательных, метод итераций.
2	**Раздел 2. Методы вычислений**	
2.1	Построение кривой по точкам	Общие понятия. Метод наименьших квадратов. Метод линеаризации данных по методу наименьших квадратов. Интерполирование сплайнами. Кусочно-линейное и кусочно-квадратичное интерполирование. Простейший подход к сглаживанию. Кусочно-кубические сплайны. Леммы о сплайнах.
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	Основные понятия. Метод Данилевского. Метод Крылова. Вычисление всех собственных значений положительно определенной симметрической матрицы
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона (формула парабол). Квадратурная формула Гаусса.

б) заочная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Краткое содержание лекционного занятия
1	**Раздел 1. Численные методы**	
1.1	Погрешность	Причины возникновения и классификация погрешности. Прямая задача теории

	результата численного решения задачи	погрешностей. Обратная задача теории погрешности.
1.2	Аппроксимация и интерполирование функций	Общие понятия. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона. Интерполяционные и экстраполяционные формулы при равноотстоящих значениях аргумента. Формула Ньютона для интерполирования вперед и экстраполирования назад. Формула Ньютона для интерполирования назад и экстраполирования вперед. Интерполяционные формулы Гаусса.
2	**Раздел 2. Методы вычислений**	
2.1	Построение кривой по точкам	Общие понятия. Метод наименьших квадратов. Метод линеаризации данных по методу наименьших квадратов. Интерполирование сплайнами. Кусочно-линейное и кусочно-квадратичное интерполирование. Простейший подход к сглаживанию. Кусочно-кубические сплайны. Леммы о сплайнах.
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	Основные понятия. Метод Данилевского. Метод Крылова. Вычисление всех собственных значений положительно определенной симметрической матрицы
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона (формула парабол). Квадратурная формула Гаусса.

в) очно-заочная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Краткое содержание лекционного занятия
1	**Раздел 1. Численные методы**	
1.1	Погрешность результата численного решения задачи	Причины возникновения и классификация погрешности. Прямая задача теории погрешностей. Обратная задача теории погрешности.
1.2	Аппроксимация и интерполирование функций	Общие понятия. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона. Интерполяционные и экстраполяционные формулы при равноотстоящих значениях аргумента. Формула Ньютона для интерполирования вперед и экстраполирования назад. Формула Ньютона для интерполирования назад и экстраполирования вперед. Интерполяционные формулы Гаусса.
1.3	Численные методы решения трансцендентных уравнений	Численные методы решения трансцендентных уравнений: метод хорд, метод касательных, метод итераций.
2	**Раздел 2. Методы вычислений**	
2.1	Построение кривой по точкам	Общие понятия. Метод наименьших квадратов. Метод линеаризации данных по методу наименьших квадратов. Интерполирование сплайнами. Кусочно-линейное и кусочно-квадратичное интерполирование. Простейший подход к сглаживанию. Кусочно-кубические сплайны. Леммы о сплайнах.
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	Основные понятия. Метод Данилевского. Метод Крылова. Вычисление всех собственных значений положительно определенной симметрической матрицы
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона (формула парабол). Квадратурная формула Гаусса.

5.3. Занятия семинарского типа

5.3.1. Практические занятия

а) очная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объем практического занятия, часа(ов)	Краткое содержание практического занятия
1	**Раздел 1. Численные методы**		
1.1	Погрешность	Абсолютная и	Определение абсолютной погрешности. Определение

	результата численного решения задачи Аппроксимация и интерполирование функций	относительная погрешности, 4 часа	относительной погрешности. Определение значащих цифр числа. Определение предельной абсолютной погрешности. Определение предельной относительной погрешности.
1.2	Погрешность результата численного решения задачи	Интерполяционные и экстраполяционные формулы при равноотстоящих значениях аргумента, 4 часа	Интерполяционный метод Лагранжа. Интерполяционный метод Ньютона. Интерполирование и экстраполирование при равноотстоящих значениях аргумента
1.3	Аппроксимация и интерполирование функций	Численные методы решения трансцендентных уравнений: метод хорд, метод касательных, метод итераций, 2 часа	Вычисление значения функции с использованием интерполяционной формулы Ньютона с конечными разностями вперед и назад.
2	**Раздел 2. Методы вычислений**		
2.1	Построение кривой по точкам	Метод наименьших квадратов, 4 часа	Использование метода наименьших квадратов для построения линейной функции. Использование метода наименьших квадратов для построения квадратичной функции.
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	Вычисление собственных значений чисел, 2 часа	Определитель матрицы. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Метод Данилевского. Метод Крылова. Метод вычисления всех собственных значений положительно определенной симметрической матрицы.
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	Вычисление определённых интегралов, 2 часа	Формула прямоугольников для приближенного вычисления определенного интеграла. Формула трапеций для приближенного вычисления определенного интеграла.Формула Симпсона (парабол) для приближенного вычисления определенного интеграла.
	Всего:	18	

б) заочная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объем практического занятия, часа(ов)	Краткое содержание практического занятия
1	**Раздел 1. Численные методы**		
1.2	Погрешность результата численного решения задачи	Интерполяционные и экстраполяционные формулы при равноотстоящих значениях аргумента, 1 час	Интерполяционный метод Лагранжа. Интерполяционный метод Ньютона. Интерполирование и экстраполирование при равноотстоящих значениях аргумента
1.3	Аппроксимация и интерполирование функций	Численные методы решения трансцендентных уравнений: метод хорд, метод касательных, метод итераций, 1 час	Вычисление значения функции с использованием интерполяционной формулы Ньютона с конечными разностями вперед и назад.
2	**Раздел 2. Методы вычислений**		
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	Вычисление собственных значений чисел, 1 час	Определитель матрицы. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Метод Данилевского. Метод Крылова. Метод вычисления всех собственных значений положительно определенной симметрической матрицы.
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	Вычисление определённых интегралов, 1 час	Формула прямоугольников для приближенного вычисления определенного интеграла. Формула трапеций для приближенного вычисления определенного интеграла.Формула Симпсона (парабол) для

			приближенного вычисления определенного интеграла.
	Всего:	4	

в) очно-заочная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объем практического занятия, часа(ов)	Краткое содержание практического занятия
1	**Раздел 1. Численные методы**		
1.1	Погрешность результата численного решения задачи Аппроксимация и интерполирование функций	Абсолютная и относительная погрешности, 4 часа	Определение абсолютной погрешности. Определение относительной погрешности. Определение значащих цифр числа. Определение предельной абсолютной погрешности. Определение предельной относительной погрешности.
1.2	Погрешность результата численного решения задачи	Интерполяционные и экстраполяционные формулы при равноотстоящих значениях аргумента, 4 часа	Интерполяционный метод Лагранжа. Интерполяционный метод Ньютона. Интерполирование и экстраполирование при равноотстоящих значениях аргумента
1.3	Аппроксимация и интерполирование функций	Численные методы решения трансцендентных уравнений: метод хорд, метод касательных, метод итераций, 2 часа	Вычисление значения функции с использованием интерполяционной формулы Ньютона с конечными разностями вперед и назад.
2	**Раздел 2. Методы вычислений**		
2.1	Построение кривой по точкам	Метод наименьших квадратов, 4 часа	Использование метода наименьших квадратов для построения линейной функции. Использование метода наименьших квадратов для построения квадратичной функции.
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	Вычисление собственных значений чисел, 2 часа	Определитель матрицы. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Метод Данилевского. Метод Крылова. Метод вычисления всех собственных значений положительно определенной симметрической матрицы.
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	Вычисление определённых интегралов, 2 часа	Формула прямоугольников для приближенного вычисления определенного интеграла. Формула трапеций для приближенного вычисления определенного интеграла.Формула Симпсона (парабол) для приближенного вычисления определенного интеграла.
	Всего:	18	

5.3.2. Лабораторные работы

а) очная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объем лабораторной работы, часа(ов)	Краткое содержание лабораторной работы
1	**Раздел 1. Численные методы**		
1.2	Погрешность результата численного решения задачи	Приближение функций, 4 часа	Применение интерполяционных методов к приближению функций, оценка погрешности интерполяции.
		Интерполирование и экстраполирование данных, 2 часа	Вычисление приближенных значений функции различными методами в автоматическом режиме.
1.3	Аппроксимация и интерполирование функций	Метод Ньютона, 4 часа	Численный Метод Ньютона - метод решения трансцендентного уравнения.
2	**Раздел 2. Методы вычислений**		
2.2	Собственные значения	Вычисление	Вычисление собственных значений и собственных векторов

	и собственные векторы матрицы	собственных значений (чисел) и векторов матриц, 4 часа	матрицы различными методами.
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	Приближенное интегрирование, 4 часа	Использование простейших квадратурных формул для вычисления определенных интегралов, оценка погрешностей квадратурных формул.
	Всего:	18	

б) заочная форма

№ темы	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объем лабораторной работы, часа(ов)	Краткое содержание лабораторной работы
1	**Раздел 1. Численные методы**		
1.2	Погрешность результата численного решения задачи	Приближение функций, 0,5 часа	Применение интерполяционных методов к приближению функций, оценка погрешности интерполяции.
		Интерполирование и экстраполирование данных, 0,5 часа	Вычисление приближенных значений функции различными методами в автоматическом режиме.
1.3	Аппроксимация и интерполирование функций	Метод Ньютона, 1 час	Численный Метод Ньютона - метод решения трансцендентного уравнения.
2	**Раздел 2. Методы вычислений**		
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	Вычисление собственных значений (чисел) и векторов матриц, 1 час	Вычисление собственных значений и собственных векторов матрицы различными методами.
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	Приближенное интегрирование, 1 час	Использование простейших квадратурных формул для вычисления определенных интегралов, оценка погрешностей квадратурных формул.
	Всего:	4	

Образовательные технологии

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей)

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Вычислительная математика» сформированы и представлены в приложении к рабочей программе.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Наименование	Электронный адрес	Кол-во экз.
	7.1.1. Основная литература		
1	Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 111 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492872	https://urait.ru/bcode/492872	
2	Сухарев, А. Г. Численные методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 367 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/487195	https://urait.ru/bcode/487195	
3	Нестерова, Л. Ю. Теория чисел : учебник и практикум для вузов / Л. Ю. Нестерова, С. В. Напалков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 150 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/520249	https://urait.ru/bcode/520249	
	7.1.2. Дополнительная литература		
4	Фаддеев, М. А. Основные методы вычислительной математики [Текст] : учеб. пособие / М. А. Фаддеев, К. А. Марков. - СПб. : Лань, 2008. - 154 с		10
5	Вычислительная математика [Электронный ресурс] : электронный образовательный ресурс / сост. С.А. Черепанова.- Лесосибирск, 2017.	http://www.lfsibgu.ru/index.php/ru/elektronnyj-katalog.	

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование
1.	КонсультантПлюс : справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – Режим доступа: лок. сеть вуза. – Обновляется ежекварт. – Текст : электронный.
2.	Лань : электронно-библиотечная система издательства : [сайт]. – Москва, 2010 – . – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3.	ЮРАЙТ : образовательная платформа : [сайт]. – Москва, 2013– . – URL: https://urait.ru/. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный
4.	Сервер электронно-дистанционного обучения СибГУ им. М. Ф. Решетнева : [электрон. образоват. ресурс для студентов всех форм обучения] : [сайт]. – URL: https://dl.sibsau.ru. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины «Вычислительная математика» предусмотрены занятия семинарского типа (практические задания) и самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа предполагает выполнение обучающимися заданий по подготовке к практическим занятиям и выполнение расчетно-графической работы. В период освоения дисциплины для обучающихся организуются индивидуальные и групповые консультации.

При изучении дисциплины обязательным является выполнение следующих организационных требований:

– обязательное посещение всех видов аудиторных занятий;

– ведение конспекта лекций, практических занятий;

– активная работа во время занятий;

– регулярная самостоятельная работа обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины и рейтинг планом;

– своевременная сдача отчетных документов;

– получение дополнительных консультаций по подготовке, оформлению и сдаче отдельных видов заданий, в случае пропусков занятий.

Самостоятельная работа обучающегося направлена на:

– стимулирование познавательного интереса;

– систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний;

– развитие познавательных способностей, активности, самостоятельности, ответственности и организованности обучающихся;

– формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по всем осваиваемым дисциплинам, обучающемуся необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, поскольку компенсировать пропущенный материал позднее без снижения качества работы и ее производительности практически невозможно.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Лекции имеют целью дать систематизированные знания об изучаемой предметной области. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные работы и указания на самостоятельную работу. В ходе лекций студентам рекомендуется: – вести конспектирование учебного материала; – обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; – задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций.
Практическая работа	Практическая работа – это активная форма учебного процесса в вузе. Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, получения практических умений и навыков решения задач, развития абстрактного и логического мышления. При подготовке к практическим работам студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические работы выполняются студентами в

	специализированной аудитории. Номер варианта практической работы определяет преподаватель по списку группы. Каждую практическую работу студент должен защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Лабораторная работа	Целью лабораторных работ по дисциплине является приобретение умений проведения эксперимента, составления отчета, получение навыков коллективной работы. При подготовке к лабораторным работам студенту необходимо изучить методические указания по выполнению лабораторной работы, изучить основные теоретические положения по теме работы, выполнить экспериментальную часть, произвести необходимые расчеты, оценить правильность полученных результатов. Лабораторные работы выполняются подгруппами студентов в специализированных лабораториях. Каждую лабораторную работу студент должен оформить в виде отчета, который представляется на рассмотрение преподавателя, защитить отчет, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса)	При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях и семинарских занятиях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения. При самостоятельном изучении и проработке теоретического курса необходимо повторить законспектированный во время лекции материал и дополнить его с учетом рекомендованной литературы. Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы позволяет расширить и углубить знания по курсу, применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить изученное ранее. Уровень усвоения материала может быть оценен при ответах на контрольные вопросы для самопроверки по соответствующим темам и разделам.
Самостоятельная работа (расчетно-графическая работа)	С целью проверки качества и полноты освоения материала курса, а также выработки навыков и умений самостоятельного поиска решения задач обучающемуся выдается задание на расчетно-графическую работу. Решение «домашних» зданий предусматривает не только знание теоретических положений, понятий и основных законов, но и специальных приемов, принципов решения общих для группы задач из определенного раздела. При выполнении расчетных заданий требуется повторить типовые задания, выполненные в аудитории, изучить примеры решения задач по заданной теме из рекомендуемых источников литературы. В решении должны быть приведены краткая запись условия, справочные данные, рисунок либо чертеж (схема), полное решение задачи с пояснениями, промежуточными выводами расчетных формул и вычислениями, результат решения. При возникновении затруднений в решении заданий необходимо получить консультацию у преподавателя. Расчетно-графическая работа должна быть сдана в полном объеме и в установленные сроки.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических и лабораторных работ.

8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование аудитории	Назначение аудитории	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа и проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория укомплектована специализированной учебной мебелью.
Помещение для самостоятельной	для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория (читальный зал научно-технической библиотеки) оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к

работы		сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010, Microsoft Windows Education 10, Браузер GOOGLE CHROME, Acrobat Reader DC, Dr.Web Desktop Security Suit.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине
(приложение к рабочей программе дисциплины)

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА
(наименование дисциплины/модуля)

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная, очно-заочная, заочная

Красноярск 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Вычислительная математика»

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Вычислительная математика
(наименование дисциплины

и предназначен для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в форме: экзамена.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства:

- задания для практических работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль);
- задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль);
- задания для выполнения расчетно-графической работы (текущий контроль);
- вопросы к экзамену (промежуточная аттестация).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Код компе-тенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1**. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности **ОПК-1.2**. Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **ОПК-1.3.** Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знать:** основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. **Уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **Владеть:** методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

2.1. Формы контроля формирования компетенций

а) очная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	**Раздел 1. Численные методы**		
1.1	Погрешность результата численного решения задачи	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа
1.2	Аппроксимация и интерполирование функций	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях

			семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа
1.3	Численные методы решения трансцендентных уравнений	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа
2	**Раздел 2. Методы вычислений**		
2.1	Построение кривой по точкам	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа
	Промежуточная аттестация	ОПК–1	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к экзамену

б) заочная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	**Раздел 1. Численные методы**		
1.1	Погрешность результата численного решения задачи	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
1.2	Аппроксимация и интерполирование функций	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
1.3	Численные методы решения трансцендентных уравнений	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
2	**Раздел 2. Методы вычислений**		
2.1	Построение кривой по точкам	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
	Промежуточная аттестация	ОПК–1	**Промежуточная аттестация по дисциплине**

			вопросы к экзамену

в) очно-зочная форма

№	Контролируемые раздел/тема дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	**Раздел 1. Численные методы**		
1.1	Погрешность результата численного решения задачи	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
1.2	Аппроксимация и интерполирование функций	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
1.3	Численные методы решения трансцендентных уравнений	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
2	**Раздел 2. Методы вычислений**		
2.1	Построение кривой по точкам	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
2.2	Собственные значения и собственные векторы матрицы	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
2.3	Приближенные вычисления определенных интегралов	ОПК–1	**Текущий контроль:** задания для практических работ на занятиях семинарского типа; выполнение расчетно-графической работы
	Промежуточная аттестация	ОПК–1	**Промежуточная аттестация по дисциплине** вопросы к экзамену

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков владения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

3.1. Задания для практических работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций ОПК–1

Подробное описание практических работ и контрольные вопросы приводятся в сборнике планов семинарских занятий, который включен в состав ЭУМКД [5].

3.2.Задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций ОПК–1

Подробное описание лабораторных работ и контрольные вопросы содержатся в методических указаниях для выполнения лабораторных работ, которые включены в состав ЭУМКД [5].

3.3. Задания для выполнения расчетно-графической работы (текущий контроль), формирование компетенций ОПК–1

Вопросы для выполнения расчетно-графической работы приведены в методических указаниях по выполнению контрольных работ для студентов направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Данные методические указания входят в состав ЭУМКД [5].

1. Определение абсолютной погрешности.
2. Определение относительной погрешности.
3. Определение значащих цифр числа.
4. Определение предельной абсолютной погрешности.
5. Определение предельной относительной погрешности.
6. Интерполяционный метод Лагранжа.
7. Интерполяционный метод Ньютона.
8. Интерполирование и экстраполирование при равноотстоящих значениях аргумента.
9. Интерполяционный метод Гаусса.
10. Вычисление приближенного значения функции по схеме Эйткена.
11. Вычисление значения функции с использованием интерполяционной формулы Ньютона с конечными разностями вперед и назад.
12. Использование метода наименьших квадратов для построения линейной функции.
13. Использование метода наименьших квадратов для построения квадратичной функции.
14. Свойства гладких сплайнов.
15. Построение линейных сплайнов.
16. Построение параболических сплайнов.
17. Построение кубических сплайнов.
18. Вычисление первых разностных производных функции.
19. Вычисление второй разностной производной функции.
20. Укажите различные способы построения квадратурных формул.
21. Особенность методов Монте-Карло решения задач.
22. Формула прямоугольников для приближенного вычисления определенного интеграла.
23. Формула трапеций для приближенного вычисления определенного интеграла.
24. Формула Симпсона (парабол) для приближенного вычисления определенного интеграла.
25. Дайте определение собственных векторов и собственных значений матрицы.

3.4. Вопросы экзамену (промежуточная аттестация), формирование компетенции ОПК–1

1. Определение абсолютной погрешности.
2. Определение относительной погрешности.
3. Определение значащих цифр числа.
4. Определение предельной абсолютной погрешности.
5. Определение предельной относительной погрешности.
6. Интерполяционный метод Лагранжа.
7. Интерполяционный метод Ньютона.
8. Интерполирование и экстраполирование при равноотстоящих значениях аргумента.
9. Интерполяционный метод Гаусса.
10. Вычисление приближенного значения функции по схеме Эйткена.
11. Вычисление значения функции с использованием интерполяционной формулы Ньютона с конечными разностями вперед и назад.

12. Использование метода наименьших квадратов для построения линейной функции.
13. Использование метода наименьших квадратов для построения квадратичной функции.
14. Свойства гладких сплайнов.
15. Построение линейных сплайнов.
16. Построение параболических сплайнов.
17. Построение кубических сплайнов.
18. Вычисление первых разностных производных функции.
19. Вычисление второй разностной производной функции.
20. Укажите различные способы построения квадратурных формул.
21. Особенность методов Монте-Карло решения задач.
22. Формула прямоугольников для приближенного вычисления определенного интеграла.
23. Формула трапеций для приближенного вычисления определенного интеграла.
24. Формула Симпсона (парабол) для приближенного вычисления определенного интеграла.
25. Дайте определение собственных векторов и собственных значений матрицы.

4. Описание показателей, критериев, шкал оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

4.1. Показатели и критерии оценивания расчетно-графической работы

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Качество выполнения всех разделов расчетно-графической работы; полнота раскрытия темы, правильность формулировок; оформление, структура и стиль расчетно-графической работы; выполнение и сдача расчетно-графической работы в установленные сроки.	Полностью правильное решение всех заданий; раскрытие темы; указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; приведение формул и др.
«4» (хорошо, зачтено):		Недостаточно верное решение всех заданий; несущественные ошибки в расчетах, формулах и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Отражение лишь общего направления верного решения заданий; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах и т.п.; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Неверное решение заданий; большое количество существенных ошибок; наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

4.2. Показатели и критерии оценивания ответов на вопросы и задания для практических работ на занятиях семинарского типа, задания для лабораторных работ на занятиях семинарского типа, вопросы экзамену

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	знание фактического материала; самостоятельность выполнения;	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение

		понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Обучающимся продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас.
«4» (хорошо, зачтено):		Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связок между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-

		терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.

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

Для проверки качества освоения программы дисциплины и оценки результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции проводится текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена.

Контроль успеваемости обучающихся осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы. Рейтинг – план по дисциплине «Вычислительная математика» включен в состав ЭУМКД [5].

Текущий контроль проводится регулярно на занятиях семинарского типа по дисциплине. В конце семестра на основании поэтапного контроля процесса обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов (контрольные недели), подсчитываются дополнительные баллы (за посещаемость и активность на занятиях).

Результаты рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии в зачетную неделю и служат основой для итогового результата промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине.

5.1. Соответствие балльной шкалы оценок по дисциплине уровню сформированности компетенций обучающегося

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Средний	«4» (хорошо) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но отмечены ошибки, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе

		индикаторами достижения компетенций, в целом достигнуты.
Неудовлетворительный	«2» (не удовлетворительно) не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, не достигнуты.