

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Социально-экономический институт**

*Кафедра высшей математики*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.Б.23 – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ**


Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – «Инженерная защита окружающей среды»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

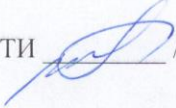
г. Екатеринбург, 2021

Разработчик канд. физ.-мат. наук, доцент  / А.Ю. Вдовин /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики (протокол № 5 от «17» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  / А.Ю. Вдовин /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 5 от «12» марта 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«12» марта 2021 года



## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) .....	6
с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа.....	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	7
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. Основная и дополнительная литература .....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	10
7.3. 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.....	10
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	14
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	15
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	16
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	17

## 1. Общие положения

Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к базовой части учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 20.03.01 Техносферная безопасность (профиль – «Инженерная защита окружающей среды»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Дополнительные главы математики» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 246 от 21.03.2016;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 20.03.01 – Техносферная безопасность (профиль – Инженерная защита окружающей среды), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 20.03.01 – Техносферная безопасность (профиль – Инженерная защита окружающей среды) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Цель освоения дисциплины** состоит в формировании способности работать самостоятельно, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся.

### **Задачи дисциплины:**

1. Сообщить обучающимся дополнительные теоретические основы, изучаемые в курсе «Дополнительные главы математики», необходимые для изучения общенаучных, общеинженерных, специальных дисциплин, а также дающие возможность применения их в профессиональной деятельности.

2. Развить навыки логического и алгоритмического мышления.

3. Ознакомить обучающихся с ролью математики в современной жизни и технике, с характерными чертами математического метода изучения прикладных профессиональных задач.

4. Выработать умение самостоятельно разбираться в математическом аппарате, применяемом в литературе, связанной с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:**

– ОК-8- способность работать самостоятельно.

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **знать:**

– базовые понятия и законы математических и естественных наук: численных методов решения математических задач, возникающих при моделировании в теоретических и экспериментальных исследованиях;

- математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения в том числе и для обработки данных экспериментальных исследований при самостоятельном решении прикладных профессиональных задач;

**уметь:**

- адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений;
- доводить решения задач до приемлемого практического результата – точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников, в том числе при использовании технологий онлайн-обучения;
- использовать основные приёмы обработки данных с применением информационно-коммуникационных технологий;
- обрабатывать экспериментальные данные и решать типовые задачи профессиональной деятельности;
- работать самостоятельно.

**владеть:**

- доступными методами и навыками численного решения моделей при самостоятельном решении простейших прикладных задач.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам учебного плана, что позволяет сформировать в процессе обучения у бакалавра основные общепрофессиональные знания и компетенции в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика	Органическая химия	Экономика и организация производства
	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>70</b>	<b>14</b>
лекции (Л)	32	4
практические занятия (ПЗ)	38	10
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>74</b>	<b>130</b>
изучение теоретического курса	34	56
подготовка к текущему контролю	40	52
контрольная работа	-	18
подготовка к промежуточной аттестации	-	4
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4/144</b>	

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1.Трудоемкость разделов дисциплины**

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины				Всего контактной работы	Самостоятельная работа
		Л	ПЗ	ЛР		
1	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	2	4		6	6
2	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	5	6		11	12
3	Численные методы линейной алгебры	5	6		11	12
4	Интерполяция и приближение полиномами	5	6		11	12
5	Численное интегрирование	5	6		11	12
6	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	5	6		11	10
7	Численное дифференцирование	5	4		9	10
<b>Итого по разделам:</b>		<b>32</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>70</b>	<b>74</b>
Контрольная работа		-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	-
<b>Всего</b>		<b>144</b>				

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	0,5	1		1,5	16
2	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	1	2		3	14
3	Численные методы линейной алгебры	0,5	2		2,5	16
4	Интерполяция и приближение полиномами	0,5	1		1,5	16
5	Численное интегрирование	0,5	1		1,5	14
6	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	0,5	2		2,5	16
7	Численное дифференцирование	0,5	1		1,5	16
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>108</b>
Контрольная работа		-	-	-	-	18
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	4
<b>Всего</b>						<b>144</b>

### 5.2. Содержание занятий лекционного типа

#### Раздел 1. Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи

Источники и классификация погрешностей. Точные и приближенные числа. Правила округления чисел. Математические характеристики точности приближенных чисел. Число верных знаков приближенного числа. Связь абсолютной и относительной погрешности с числом верных знаков. Правила подсчета числа верных знаков. Погрешности арифметических действий.

#### Раздел 2. Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$ .

Отделение корней. Уточнение корней. Метод половинного деления. Метод хорд (секущих). Метод касательных (метод Ньютона). Уточнение корней. Метод итераций.

#### Раздел 3. Численные методы линейной алгебры.

Итеративные методы для линейных систем. Метод простой итерации (Якоби), метод Зейделя.

#### Раздел 4. Интерполяция и приближение полиномами.

Интерполяционный полином, его существование и единственность. Остаточный член. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяция кубическими сплайнами.

#### Раздел 5. Численное интегрирование.

Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Правило Рунге практической оценки погрешности квадратурных формул.

#### Раздел 6. Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Метод рядов Тейлора. Методы Методы Рунге-Кутта. Правило Рунге практической оценки погрешности.

#### Раздел 7. Численное дифференцирование.

Формулы численного дифференцирования. Погрешности, возникающие при численном дифференцировании. Метод динамической регуляризации.

### 5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	практическая работа	4	1
2	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	практическая работа	6	2
3	Численные методы линейной алгебры	практическая работа	6	2
4	Интерполяция и приближение полиномами	практическая работа	6	1
5	Численное интегрирование	практическая работа	6	1
6	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	практическая работа	6	2
7	Численное дифференцирование	практическая работа	4	1
<b>Итого:</b>			<b>38</b>	<b>10</b>

### 5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	Подготовка к тесту	6	16
2	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	Подготовка к тесту	12	14
3	Численные методы линейной алгебры	Подготовка к тесту	12	16
4	Интерполяция и приближение полиномами	Подготовка к тесту	12	16
5	Численное интегрирование	Подготовка к тесту	12	14
6	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к тесту	10	16
7	Численное дифференцирование	Подготовка к тесту	10	16
7	Контрольная работа	Выполнение домашней контрольной работы (для обучающихся ИЗО)	-	18
9	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	-	4
<b>Итого:</b>			<b>74</b>	<b>130</b>

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.

#### Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Олегин, И.П. Введение в численные методы : учебное пособие : [16+] / И.П. Олегин, Д.А. Красноручкий ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 115 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576444">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576444</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3632-5. – Текст : электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Балабко, Л.В. Численные методы : учебное пособие / Л.В. Балабко,	2014	Полнотекстовый



№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	А.В. Томилова ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2014. – 163 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436331">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436331</a> – ISBN 978-5-261-00962-7. – Текст : электронный.		доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
3	Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2013. – Ч. 1. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275606</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9221-1500-1. – Текст : электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Гусак, А.А. Высшая математика : учебник : в 2 томах / А.А. Гусак. – 7-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2009. – Том 1. – 544 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572287">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=572287</a> . – Библиогр.: с. 529. – ISBN 978-985-470-938-3. – Текст : электронный.	2009	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

### Профессиональные базы данных

1. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприродыро.рф>
2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
3. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
4. Программы для экологов EcoReport. – Режим доступа: <http://ecoreport.ru/>;
5. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>;

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОК-8 - способность работать самостоятельно	<b>Промежуточный контроль:</b> зачет. <b>Текущий контроль:</b> тестирование, выполнение домашних контрольных работ студентами ИЗО

### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Критерий оценивания работы в семестре для получения зачета (промежуточный контроль формирования компетенций ОК-8)

*зачтено* – обучающийся для получения зачета должен успешно, (более 50 % заданий), выполнить тест по каждому из разделов;

*не зачтено* – хотя бы один из разделов семестра не освоен обучающимся (оценка по тесту составляет менее 50%).

#### Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОК-8)

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале.

При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

#### Критерии оценивания домашних контрольных заданий (для обучающихся ИЗО) (текущий контроль формирования компетенций ОК-8)

*зачтено* – обучающийся для получения зачета по домашней контрольной работе должен успешно, (более 50 % заданий), выполнить задания из каждого раздела, входящего в контрольную;

*не зачтено* – хотя бы один из разделов задания, входящих в контрольную работу, не выполнен обучающимся (оценка раздела составляет менее 50%).

### 7.3. 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

#### Примерные тестовые задания (текущий контроль)

#### Образец тестового задания к разделу «Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи»

1. Точно значение  $A$  равно 12,94, а найденное его приближение  $B = 13$ . Тогда погрешность приближенного значения  $B$  равна...

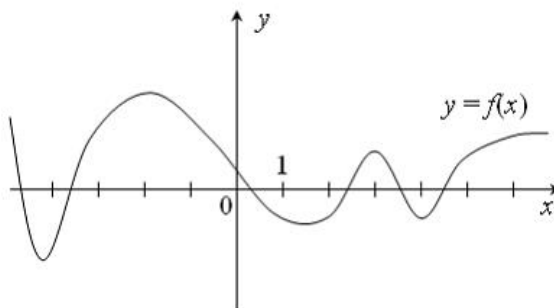
1) 0,06; 2) -0,06; 3) 6; 4) -6

2. Точно значение. А равно  $26,47$ , а найденное его приближение  $B = 26,5$ . Тогда погрешность приближенного значения В равна...

- 1)  $-0,03$ ; 2)  $3$ ; 3)  $-0,03$ ; 4)  $-3$

**Образец тестового задания к разделу «Решение нелинейных уравнений  $f(x)=0$ »**

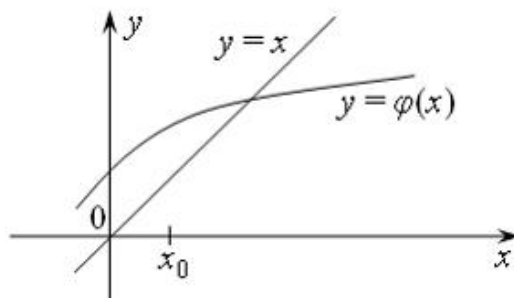
1. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ :



Тогда корень уравнения  $f(x) = 0$  определен на отрезке...

- 1)  $[2; 4]$ ; 2)  $[-4; 6]$ ; 3)  $[-1; 1]$ ; 4)  $[-3; -1]$

2. На рисунке изображены графики функций  $y = \varphi(x)$  и  $y = x$  и начальное приближение  $x_0$ :



Тогда итерационная последовательность  $x_n = \varphi(x_{n-1})$ ,  $n = 1, 2, \dots$  ( $x_{n+1} = \varphi(x_n)$ ,  $n = 0, 1, 2, \dots$ ) является ...

- 1) убывающей, ограниченной снизу;  
2) немонотонной, сходящейся;  
3) возрастающей, сходящейся;  
4) возрастающей, расходящейся

**Образец тестового задания к разделу «Численные методы линейной алгебры»**

1. Систему  $\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 = 8, \\ x_1 + 4x_2 = 5 \end{cases}$  путем тождественных преобразований привели к виду, удобному для

итераций, так, чтобы метод простой итерации сходил. Тогда система, эквивалентная данной, имеет вид...

$$1) \begin{cases} 5x_1 = 8 - 3x_2, \\ 4x_2 = 5 - x_1 \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} x_1 = -0,6x_2 + 1,6, \\ x_2 = -0,25x_1 + 1,25 \end{cases}; \quad 3) \begin{cases} x_1 = 5x_1 + 3x_2 - 8, \\ x_2 = x_1 + 4x_2 - 5 \end{cases};$$

$$4) \begin{cases} x_1 = -4x_1 - 3x_2 + 8, \\ x_2 = -x_1 - 3x_2 + 5 \end{cases}$$

2. В решении системы линейных алгебраических уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 1, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 5x_3 = 2 \end{cases}$$
 значение  $x_1$

равно...

- 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) -2

### Образец тестового задания к разделу «Интерполяция и приближение полиномами»

1. Интерполяционный многочлен Лагранжа, составленный по таблице значений функции  $y = y(x)$

$x_i$	-2	0	1
$y_i$	-2	2	1

имеет вид...

1)  $P_2(x) = x^2 - x - 8$ ; 2)  $P_2(x) = -\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$ ; 3)  $P_2(x) = -x^2 + \frac{10}{3}x - \frac{5}{3}$ ; 4)  $P_2(x) = -x^2 + 2$

2. Функция  $y = f(x)$  задана таблично

$x_i$	-1	2	5
$y_i$	2	3	7

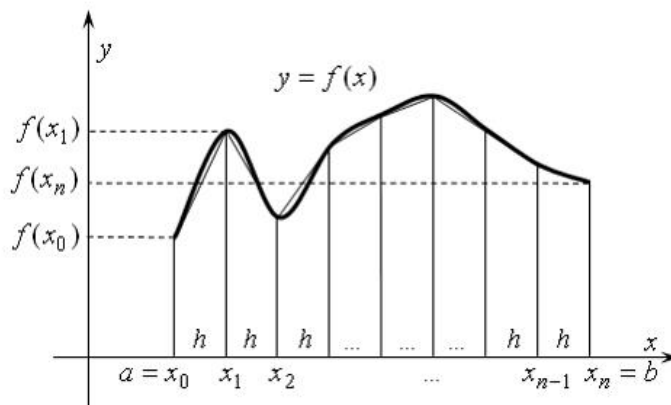
$P_2(x)$  - интерполяционный многочлен 2-ой степени, составленный по этой таблице.

Тогда наибольшим из чисел  $P_2(-1), P_2(0), P_2(5), P_2(6)$  является число ...

- 1)  $P_2(-1)$ ; 2)  $P_2(0)$ ; 3)  $P_2(5)$ ; 4)  $P_2(6)$

### Образец тестового задания к разделу «Численное интегрирование»

1. На рисунке



изображена геометрическая интерпретация приближенного интеграла методом...

1) трапеций; 2) правых прямоугольников; 3) парабол; 4) левых прямоугольников

2. Интеграл  $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^4}$ ; по формуле прямоугольников с точностью 0,01 равен ...

**Образец тестового задания к разделу «Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений»**

1. Методом Эйлера решается задача Коши  $y' = x^2 + y^2$ ,  $y(0) = 1$  с шагом  $h = 0,2$ . Тогда значение искомой функции в точке  $x = 0,2$  будет равно...

1) 1,1; 2) 1,24; 3) 1,2; 4) 2,2

2. Укажите три члена разложения дифференциальное уравнение  $y' = x + y$  при  $y(0) = 1$  в степенной ряд.

1)  $-1 + x + x^2$ ; 2)  $1 + x + x^6$ ; 3)  $1 + x + x^2 + x^3$ ; 4)  $1 + x + x^2$ .

**Образец тестового задания к разделу «Численное дифференцирование»**

1. Значение дифференциала функции  $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$  в точке  $(1,08; -1,01)$  равно...

1)  $-0,045$ ; 2)  $0,035$ ; 3)  $-\operatorname{arctg} 8$ ; 4)  $-0,035$ .

**Пример заданий по разделам из домашних контрольных работ для обучающихся ИЗО (текущий контроль)**

№1 Укажите интервал, которому принадлежит действительный корень уравнения

$$x^3 + 2x - 2 = 0.$$

1)  $\left(\frac{3}{2}; 2\right)$ ; 2)  $\left(0; \frac{1}{2}\right)$ ; 3)  $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$ ; 4)  $\left(1; \frac{3}{2}\right)$

№2 Проведено три итерации метода половинного деления при решении уравнения

$$x^2 - 2,4 = 0 \text{ на отрезке } x^2 - 6,24 = 0. \text{ Укажите точки, в которых требуется последо-}$$

вательно вычислить значения функции  $f(x) = x^2 - 2,4$ .

№3 Укажите корень уравнения  $4 \ln x + 2x - 2 = 0$ .

1)  $e$ ; 2) 2; 3) 1; 4) 0.

№4 Укажите соответствие между уравнением и его решением.

1)  $8 \ln(x+4) + 3x + 9 = 0$ ; 2)  $3e^{x-2} - 2 \ln(x-1) - 3 = 0$ ; 3)  $5e^{x-3} - 3x + 4 = 0$

a) 2; b) 3; c) -3.

№5 Укажите три члена разложения дифференциальное уравнение  $y' = x + y$  при  $y(0) = 1$  в степенной ряд.

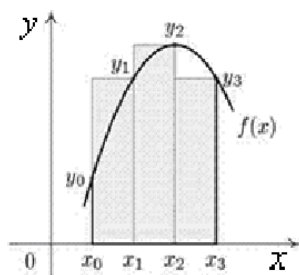
1)  $-1 + x + x^2$ ; 2)  $1 + x + x^6$ ; 3)  $1 + x + x^2 + x^3$ ; 4)  $1 + x + x^2$ .

№6 Укажите формулу, по которой можно вычислить значение функции  $y = \arctg x$  в точке  $x_0 + \Delta x = 0,96$ .

1)  $\arctg 0,96 = 1 + \frac{1}{\cos^2 x} + o(-0,04)$ ; 2)  $\arctg 0,96 = \frac{\pi}{4} - 0,04 + o(-0,04)$ ;

3)  $\arctg 0,96 = \frac{\pi}{4} - 0,02 + o(-0,04)$ ; 4)  $\arctg 0,96 = \frac{\pi}{4} + 0,02 + o(-0,04)$ .

№7 Запишите формулу прямоугольников приближенного вычисления определенного интеграла, соответствующую рисунку



№8 График функции  $f(x)$  проходит через точки

$x_i$	1	2	3
$y_i$	2	2	4

Укажите интерполяционный многочлен второго порядка для функции  $f(x)$

1)  $P(x) = x^2 - 3x + 4$ ; 2)  $P(x) = x^2 - 4x + 5$ ; 3)  $P(x) = x^2 - x + 2$ ; 4)

$P(x) = x^2 - 2x + 3$

#### 7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся способен самостоятельно использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности, дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Окончательный ответ дается с адекватным использованием научных терминов с подробными и безошибочными выкладками, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен самостоятельно использовать математические методы для решения задач профессиональной деятельности. При этом дан достаточно полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки, существенно не влияющие на ход решения задачи или недочеты, исправленные обучающимся с помощью вопросов преподавателя</p>
Пороговый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся при самостоятельном использовании основных математических методов дает неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены ошибки в ходе выполнения задания, вследствие недостаточного понимания обучающимся базовых понятий предмета. В ответе отсутствуют выводы. Не в полной мере продемонстрированы умения решать типовые задачи предмета</p>
Низкий	Не зачтено	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен самостоятельно использовать математические методы для решения поставленных задач. Демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения, задания билета выполнены не полностью или неправильно; нет ответов на дополнительные вопросы.</p>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению аргументировано использовать математические методы для решения поставленных задач.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы.*

Основными видами самостоятельной работы обучающихся являются:

— знакомство и изучение материалов лекционных и практических занятий для подготовки к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение

соответствующих заданий;

- изучение учебной и методической литературы, материалов с привлечением электронных средств ЭИОС (MOODLE);
- подготовка к тестовым заданиям;
- подготовка к зачету.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену/зачету.

Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к зачету в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

*Тестовые задания* рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения *тестового задания*, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к выбору предлагаемых вариантов ответа.

На выполнение *теста* отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста.

Выполнение *индивидуальной контрольной домашней работы* является частью самостоятельной работы обучающегося ИЗО и предусматривает индивидуальную работу с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Обучающиеся выполняют задания по вариантам.

Преподаватель кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы.

*Контрольная домашняя работа* выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке до начала экзаменационной сессии.

Обучающиеся, не выполнившие *контрольные домашние работы*, к сдаче (зачета) экзамена не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с применением необходимого методического материала (методические указания, справочники, нормативы и т.п.)
- В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE)

Лекции проводятся в обычных аудиториях. Практические занятия проводятся или в обычных аудиториях, или в компьютерном классе с использованием специальных программ. При про-



ведении практических занятий студенты используют учебно-методическую литературу, при необходимости выдается раздаточный материал: таблицы, задания.

Тестовый контроль знаний может проводиться в обычной аудитории и в компьютерном классе.

Информативно-развивающие технологии обучения используются в основном с учетом различного сочетания традиционных форм (лекция, и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещение для проведения практических занятий, промежуточной аттестации.	Стол компьютерный, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещения для самостоятельной работы	Стол, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования