

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.21 – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) – «Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

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	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 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.....	16

1. Общие положения

Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к дисциплинам базовой части блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов).

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 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 227 от 12.03.2015;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов), 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 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов) 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 применять методы математического анализа и моделирования, при этом преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки обучающихся.

Задачи дисциплины:

- сообщить обучающимся дополнительные теоретические основы, изучаемые в курсе «Дополнительные главы математики», необходимые для изучения общенаучных, инженерных, специальных дисциплин, а также дающие возможность применения их в профессиональной деятельности.
- развить навыки логического и алгоритмического мышления.
- ознакомить обучающихся с ролью математики в современной жизни и технике, с характерными чертами математического метода изучения прикладных профессиональных задач.
- 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:

ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

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 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;

владеть:

– доступными методами и навыками численного решения моделей простейших прикладных задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций 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
	Стехиометрические расчеты и основы научных исследований	Прикладная механика
		Дополнительные главы математики
		Теплофизика

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
Контактная работа с преподавателем*:	70	14
лекции (Л)	32	4
практические занятия (ПЗ)	38	10
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	74	130
изучение теоретического курса	34	56
подготовка к текущему контролю	40	70
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	-	4
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость	4/144	

*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 УГЛУ 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	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
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
Итого по разделам:		32	38	-	70	74
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	
Всего		144				

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	18
2	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	1	2		3	18
3	Численные методы линейной алгебры	0,5	2		2,5	18
4	Интерполяция и приближение полиномами	0,5	1		1,5	18
5	Численное интегрирование	0,5	1		1,5	18
6	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	0,5	2		2,5	18
7	Численное дифференцирование	0,5	1		1,5	18
Итого по разделам:		4	10	-	14	126
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	4
Всего		144				

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 Рунге-Кутты. 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 план 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
Итого:			38	10

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Общие понятия о погрешности результата численного решения задачи	Подготовка к тесту	6	18
2	Решение нелинейных уравнений $f(x)=0$	Подготовка к тесту	12	18
3	Численные методы линейной алгебры	Подготовка к тесту	12	18
4	Интерполяция и приближение полиномами	Подготовка к тесту	12	18
5	Численное интегрирование	Подготовка к тесту	12	18
6	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к тесту	10	18
7	Численное дифференцирование	Подготовка к тесту	10	18
8	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	-	4
Итого:			74	130

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Олегин, И.П. Введение в численные методы: учебное пособие: [16+] / И.П. Олегин, Д.А. Красноруцкий; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 115 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576444 – 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, 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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331 – ISBN 978-5-261-00962-7. – Текст: электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606 . – 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: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572287 . – 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 УГЛУТУ (<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
ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: тестирование

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, формирование компетенции ОПК-2)

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 компетенции ОПК-2)

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».

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»

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

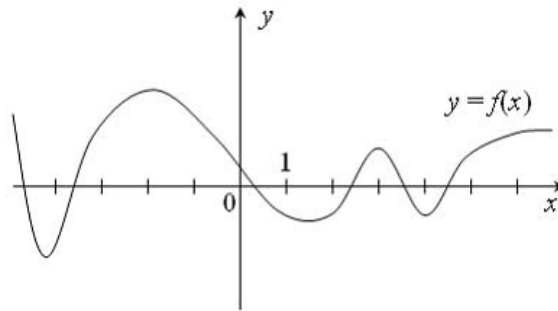
- 1) 0,06
- 2) -0,06
- 3) 6
- 4) -6

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

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

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

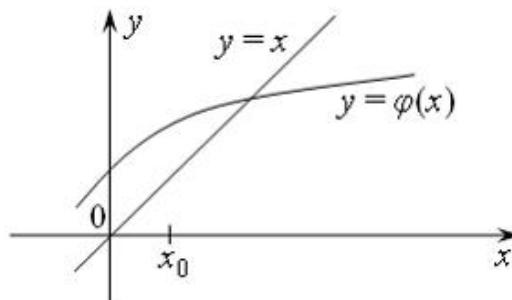
На рисунке изображен график функции $y = f(x)$:



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

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

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»**

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...

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

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

$$2) \begin{cases} x_1 = -0,6x_2 + 1,6, \\ x_2 = -0,25x_1 + 1,25 \end{cases}$$

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

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

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»**

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) $P_2(x) = -x^2 + 2$

Функция $y = f(x)$ задана таблично

x_i	-1	2	5
y_i	2	3	7

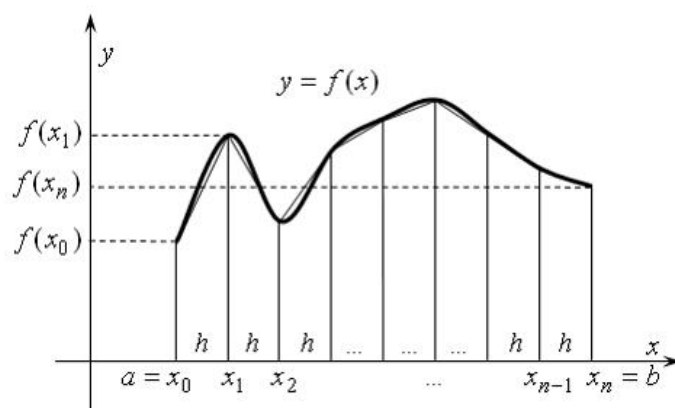
$P_2(x)$ - интерполяционный многочлен 2-ой степени, составленный по этой таблице.

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»**

На рисунке



изображена геометрическая интерпретация приближенного интеграла методом...

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

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»**

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

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»**

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

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 и готов использовать математические методы и моделирования, теоретического и экспериментального исследования 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>
Базовый	зачтено	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. 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 использовании основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования 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</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>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 использовать математические методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования 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.

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 проведении 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	Столы, аудиторные скамьи, меловая доска. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран)
Помещение для проведения практических занятий, текущей аттестации	Столы компьютерные, стулья, меловая доска. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещения для самостоятельной работы	Столы, 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