МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Открытые горные работы

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
09.02.2021, протокол № 8

Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель _____ И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой Разработки месторождений полезных ископаемых

_____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПМиИ, канд. пед. наук _____ З.С.Акманова

Рецензент:
зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук _____ М.Б. Аркулис

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
_____ И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Открытые горные работы

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
09.02.2021, протокол № 8

Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель _____ И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой Разработки месторождений полезных ископаемых

_____ С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПМиИ, канд. пед. наук _____З.С.Акманова

Рецензент:
зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук _____М.Б. Аркулис

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

после изучения дисциплины студент сможет:

1) воспроизвести методы математического анализа;

2) привести примеры решения типовых задач;

3) применить математические знания при моделировании инженерных задач;

4) сформулировать алгоритм решения задач;

5) оценить возможности динамической математической программы (GeoGebra) в решении задач;

6) создать собственные математические модели с использованием динамической математической программы (GeoGebra)

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Высшая математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

знания в рамках основной образовательной программы среднего общего образования по математике

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Теория вероятностей и математическая статистика

Физика

Химия

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Информатика

Учебная - ознакомительная практика

Философия

Электротехника

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Высшая математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:
– контактная работа – 10,9 акад. часов:
– аудиторная – 8 акад. часов;
– внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
– самостоятельная работа – 160,4 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;
– подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ								

1.1 Обзор методов решения математических задач. Правила работы с образовательным порталом вуза и электронной информационной библиотечной системой. Возможности динамической математической программы (GeoGebra). Проверка остаточных знаний	1	4		2/0,8И			Входное тестирование	
1.2 Теория пределов. Аналитическая геометрия на плоскости. Решение задач с использованием динамической математической программы (GeoGebra)					22	Работа с рекомендованно й литературой и образовательным порталом вуза	Тестирование по теме	
1.3 Функции одной переменной. Дифференцирование. Применение дифференциального исчисления к исследованию функции. Решение задач с использованием динамической математической программы (GeoGebra)					22	Работа с рекомендованно й литературой и образовательным порталом вуза	Тестирование по теме	
1.4 Интегрирование. Определенный интеграл. Решение задач с использованием динамической математической программы (GeoGebra)					22	Работа с рекомендованно й литературой и образовательным порталом вуза	Тестирование по теме	
Итого по разделу		4		2/0,8И	66			

2. АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ								
2.1 Аналитическая геометрия в пространстве. Элементы высшей алгебры. Понятие, предел и непрерывность функции нескольких переменных. Решение задач с использованием динамической математической программы (GeoGebra)	1				22	Работа с рекомендованно й литературой и образовательным порталом вуза	Тестирование по теме	
2.2 Частные производные и дифференцируемость функций нескольких переменных. Интегрирование. Решение задач с использованием динамической математической программы (GeoGebra)					20,2	Работа с рекомендованно й литературой и образовательным порталом вуза	Тестирование по теме	
Итого по разделу					42,2			
3. РЯДЫ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ								
3.1 Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Решение задач с использованием динамической математической программы (GeoGebra)	1				22	Работа с рекомендованно й литературой и образовательным порталом вуза	Тестирование по теме	
3.2 Итоговый контроль				2/0,8И	22	Повторение ранее изученного материала. Подготовка к итоговому контролю	Итоговое тестирование	

Итого по разделу				2/0,8И	44			
4. Экзамен								
4.1 Экзамен	1				8,2	Работа с рекомендованно й литературой.	Экзамен	
Итого по разделу					8,2			
Итого за семестр		4		4/1,6И	160,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4		4/1,6И	160,4		экзамен	

5 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов на образовательном портале вуза.

Лекционный курс (в объеме 4 часов) предполагает обзорное изложение основных методов математического анализа и моделирования, используемых в будущей профессиональной деятельности специалиста в области открытых горных работ. На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Практические занятия (в объеме 4 часов) отводятся на проведение входного и итогового тестирования.

Домашнее задание оценивается по следующим критериям:

• Степень и уровень выполнения задания;

• Аккуратность в оформлении работы;

• Использование специальной литературы;

• Сдача домашнего задания в срок.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

• систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

• углубление и расширение теоретических знаний;

• формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;

• развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;

• формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

• развитие исследовательских умений и академических навыков.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470885 (дата обращения: 13.05.2021).

2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 305 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07891-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/434738 (дата обращения: 13.05.2021).

3. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 1. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8643-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452424 (дата обращения: 13.05.2021).

4. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 2. Ряды. Функции комплексного переменного : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8645-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452425 (дата обращения: 13.05.2021).

б) Дополнительная литература:

1. Сухотин, А. М. Высшая математика. Альтернативная методология преподавания : учебное пособие для вузов / А. М. Сухотин, Т. В. Тарбокова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6517-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451313 (дата обращения: 13.05.2021).

2. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для вузов / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10024-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/475076 (дата обращения: 13.05.2021).

3. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452192 (дата обращения: 13.05.2021).

4. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / А. С. Поспелов [и др.] ; под редакцией А. С. Поспелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02075-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470390 (дата обращения: 13.05.2021).

5. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / А. С. Поспелов [и др.] ; под редакцией А. С. Поспелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7929-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470391 (дата обращения: 13.05.2021).

6. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 3 : учебное пособие для вузов / А. С. Поспелов [и др.] ; под редакцией А. С. Поспелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7930-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470388 (дата обращения: 13.05.2021).

7. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 4 : учебное пособие для вузов / А. С. Поспелов [и др.] ; под редакцией А. С. Поспелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7931-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451974 (дата обращения: 13.05.2021).

в) Методические указания:

1 Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.

2 Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.

3 Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.

4 Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.

5 Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.

6 Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная при необходимости проектором для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций (GeoGebra).

Для самостоятельной работы с медиаматериалами каждому студенту требуется персональный компьютер или планшет, широкополосный доступ в сеть Интернет, браузер последней версии, устройство для воспроизведения звука (динамики, колонки, наушники и др.).

Приложение 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения рекомендованной литературы.

Тема 1.2 Часть I. АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ Теория пределов. Аналитическая геометрия на плоскости

1. Множества. Обозначения. 2. Вещественные числа и их основные свойства. 3. Грани числовых множеств. 4. Абсолютная величина числа. 1. Числовые последовательности. 2. Сходящиеся последовательности. 3. Монотонные последовательности. 4. Теорема о вложенных отрезках. 1. Прямоугольная система координат. 2. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. 3. Полярные координаты. 4. Преобразование прямоугольных координат. 5. Линии и их уравнения. 6. Линии первого порядка. 7. Линии второго порядка. 8. Общее уравнение линии второго порядка

Литература

1. *Шипачев, В. С.* Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — С. 19 — 87 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470885/p.19-87 (дата обращения: 13.05.2021).

Тема 1.3. Часть I. АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ Функции одной переменной. Дифференцирование. Применение дифференциального исчисления к исследованию функции

1. Понятие функции. 2. Предел функции. 3. Теоремы о пределах функций. 4. Два замечательных предела. 5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 6. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. 7. Понятие непрерывности функции. 8. Непрерывность некоторых элементарных функций. 9. Классификация точек разрыва функции. 10. Основные свойства непрерывных функций. 11. Понятие сложной функции. 12. Понятие обратной функции. 1. Понятие производной. 2. Понятие дифференцируемости функции. 3. Понятие дифференциала. 4. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного. 5. Вычисление производных постоянной, степенной, тригонометрических функций и логарифмической функции. 6. Теорема о производной обратной функции. 7. Вычисление производных показательной функции и обратных тригонометрических функций. 8. Правило дифференцирования сложной функции. 9. Логарифмическая производная. Производная степенной функции с любым вещественным показателем. Таблица производных простейших элементарных функций. 10. Производные и дифференциалы высших порядков. 11. Параметрическое представление функции и ее дифференцирование. 1. Основные теоремы дифференциального исчисления. 2. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. 3. Формула Тейлора. 4. Геометрическое исследование поведения функций. 5. Приближенные методы вычисления корней уравнений

Литература

1. *Шипачев, В. С.* Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — С. 88 — 186 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470885/p.88-186 (дата обращения: 13.05.2021).

Тема 1.4. Часть I. АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ Интегрирование. Определенный интеграл

1. Первообразная и неопределенный интеграл. 2. Основные свойства неопределенного интеграла. 3. Таблица основных интегралов. 4. Основные методы интегрирования. 5. Интегрирование рациональных функций. 1. Определение определенного интеграла. 2. Условия существования определенного интеграла. 3. Интегрируемость непрерывных и некоторых разрывных функций. 4. Основные свойства определенного интеграла. 5. Оценки интегралов. Формула среднего значения. 6. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. 7. Формула Ньютона — Лейбница. 8. Замена переменной в определенном интеграле.

9. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. 10. Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла. 11. Несобственные интегралы. 12. Приближенное вычисление определенных интегралов

Литература

1. *Шипачев, В. С.* Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — С. 187 — 249 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470885/p.187-249 (дата обращения: 13.05.2021).

Тема 2.1. Часть II. АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ Аналитическая геометрия в пространстве. Элементы высшей алгебры. Понятие, предел и непрерывность функции нескольких переменных

1. Точка и координаты. 2. Понятие вектора. 3. Линейные операции над векторами и их основные свойства. 4. Теоремы о проекциях векторов. 5. Разложение вектора по базису. 6. Скалярное произведение и его основные свойства. 7. Векторное произведение и его основные свойства. 8. Смешанное произведение трех векторов. 9. Уравнения поверхности и линии. 10. Уравнение цилиндрической поверхности. 11. Уравнения плоскости. 12. Уравнения прямой. 13. Прямая и плоскость. 14. Поверхности второго порядка. 1. Матрицы. 2. Определители. 3. Матричная запись системы линейных уравнений. Понятие обратной матрицы. 4. Решение и исследование системы трех уравнений первой степени с тремя неизвестными. 1. Понятие функции нескольких переменных. 2. Геометрическое изображение функции двух переменных. 3. Предел функции двух переменных. 4. Непрерывность функции двух переменных

Литература

1. *Шипачев, В. С.* Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 305 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07891-6. — С. 19 — 97 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/434738/p.19-97 (дата обращения: 13.05.2021).

Тема 2.2. Часть II. АНАЛИЗ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ Частные производные и дифференцируемость функций нескольких переменных. Интегрирование

1. Частные производные. 2. Понятие дифференцируемости функции. 3. Производные сложных функций. 4. Дифференциал. 5. Производная по направлению. Градиент. 6. Частные производные и дифференциалы высших порядков. 7. Формула Тейлора для функции двух переменных. 8. Экстремумы функции двух

переменных. 9. Метод наименьших квадратов. 1. Двойные интегралы. 2. Сведение двойного интеграла к повторному. 3. Замена переменных в двойном интеграле. 4. Некоторые геометрические и физические приложения двойных интегралов. 5. Криволинейные интегралы. 6. Формула Грина. 7. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. 8. Интегрирование полных дифференциалов. 9. Некоторые приложения криволинейных интегралов второго рода. 10. Тройные интегралы. 11. Поверхностные интегралы. 12. Формула Остроградского. 13. Формула Стокса. 14. Скалярное и векторное поля. Понятие потенциального поля

Литература

1. *Шипачев, В. С.* Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 305 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07891-6. — С. 98 — 202 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/434738/p.98-202 (дата обращения: 13.05.2021).

Тема 3.1. Часть III. РЯДЫ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Понятие числового ряда. 2. Ряды с неотрицательными членами. 3. Знакочередующиеся ряды. 4. Абсолютная и условная сходимость рядов. 5. Степенные ряды. 6. Комплексные ряды. 7. Ряды Фурье. 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. 2. Дифференциальные уравнения второго порядка. 3. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. 4. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 5. Применение линейных дифференциальных уравнений к изучению колебательных явлений

Литература

1. *Шипачев, В. С.* Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 305 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07891-6. — С. 205 — 290 — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/434738/p.205-290 (дата обращения: 13.05.2021).

Приложение 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК – 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними		
Знать	основные определения математического анализа	**Задание 1.** Составьте алгоритм решения ….. задачи. **Задача 2.** Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}$. **Задание 3.** Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной. **Задача 4.** Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат? **Задание 5.** Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу. «Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 ($м^3$/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением $\dfrac{dS}{dt}=120t-5t^2$, где $S(t)$ – объем снега (в $м^3$), выпавшего за время t (в часах), $0\le t\le 24$. В момент времени $t=0$ на улицах города лежит 1000 $м^3$ снега. Установите соответствие между временем t и объемом снега, лежащего на улицах города $S(t)$. » Составьте математическую модель этой задачи и решите её.
Уметь	применять свойства и теоремы при решении задач; привести примеры	***Примерные практические задания*** **Задание 1.** Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	решения типовых задач	по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы. **Задача 2.** Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи. «Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?» Обозначьте радиус полукруга через r и выразите площадь S сечения как функцию от r: $S = S(r)$. **Задание 3.** На какой высоте r над центром круглого стола радиуса a следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать - знания, методы какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).
Владеть	навыками решения типовых задач	**Задание 1.** Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$, где s - путь в м, а t время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 4c$. **Задача 2.** К графику функции $f(x) = 3 - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат**.**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Задача 3. В парке аттракционов города N один из отрезков траектории движения поезда в «Американских горках» представляет собой синусоиду: $s(t) = A\sin(\omega t + \varphi_0)$, где A, φ_0 и ω – известные числа. Определить угол наклона к горизонту посетителя аттракциона Д. в момент времени t_1 его движения по этому отрезку.
УК – 1.2 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению		
Знать	методы математического анализа	**Теоретические вопросы для экзамена:** 1. Матрицы и действия над ними. Свойства действий над матрицами. 2. Определители I и II порядков. Определители n порядка и их свойства. 3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их запись в матричном виде. 4. Обратная матрица и ее вычисление. 5. Решения СЛАУ матричным методом. 6. Формулы Крамера 7. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. 8. Векторное произведение двух векторов и его свойства. 9. Смешанное произведение трёх векторов и его свойства. 10. Основная идея аналитической геометрии, применение векторных произведений. 11. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. 12. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. 13. Эллипс и его свойства. 14. Гипербола и её свойства. 15. Парабола и её свойства.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		16. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве. 17. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. 18. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. 19. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. 20. Поверхности второго порядка. 21. Кривая в пространстве. 22. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 23. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 25. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 26. Замечательные пределы. 27. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 28. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 29. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 30. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 31. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 32. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 33. Производные высших порядков. 34. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. 35. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		36. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 37. Правило Лопиталя. 38. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 39. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 40. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 41. Асимптоты графика функции. 42. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 43. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 44. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. 45. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. 46. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 47. Несобственные интегралы. 48. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 49. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. 50. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование. 51. Частные производные высших порядков. 52. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Инвариантность формы полного дифференциала. 53. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 54. Производная сложной функции. Полная производная. 55. Дифференцирование неявной функции.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		56. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 57. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 58. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 59. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 60. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. 61. Уравнения с разделяющимися переменными. 62. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка. 63. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. 64. Уравнение в полных дифференциалах. 65. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия. 66. Уравнения, допускающие понижение порядка. 67. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 68. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ. 69. Метод вариации произвольных постоянных. 70. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 71. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.
Уметь	применять методы математического анализа	***Примерные практические задания для экзамена:*** 1. Решить матричное уравнение X+3(A-B)=4C, где

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ -2 & -4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}3 & 8\\ -7 & 5\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}8 & 6\\ -3 & 9\end{pmatrix}$. 2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса: $\begin{cases}3x_1+4x_2+2x_3=3\\ 2x_1-x_2-3x_3=-3\\ x_1+5x_2+x_3=-2\end{cases}$ 3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(1;3;6)$, $A_2(2;2;1)$, $A_3(-1;0;1)$, $A_4(-4;6;-3)$. Найти: 1) длину ребра A_1A_2; 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4; 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 4) площадь грани $A_1A_2A_3$; 5) объем пирамиды. 4. В треугольнике с вершинами A(2,1), B(5,3), C(-6,5) найти длину высоты из вершины A. 5. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки M(2,1,-1) и K(3,3,-1). 6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки A(1,0,2), B(-1,2,0), C(3,3,2). 7. Доказать, что прямые параллельны: $\frac{x+2}{3}=\frac{y-1}{-2}=\frac{z}{1}$ и $\begin{cases}x+y-z=0\\ x-y-5z-8=0\end{cases}$.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		8. Вычислите пределы: а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3x\cdot\arcsin 2x}{\cos x-\cos^3 x}$; в) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$. 9. Найдите $\dfrac{dy}{dx}$ для функций: а) $y=e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases}x=ctg\,2t,\\ y=\ln(\sin 2t).\end{cases}$ 10. Вычислить: $(1-i)^{28}$. 111. Найти неопределённый интеграл: а) $\int\sin 3x\cdot\cos 5x dx$, б) $\int\dfrac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2}dx$. в) $\int(2x+5)\cdot e^x dx.$ 12. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_2^{\sqrt{20}}\dfrac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}$. 13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x=4,\ y^2=4x.$ 14. Найти и построить область определения функции $u=\sqrt{9-x^2-y^2}+(x-y)^3$. 15. Найти полный дифференциал функции: $z=x^3\ln y-\sin 2xy.$ 16. Найти частные производные первого порядка функции: $z=5x^2y^3+\ln(x+4y).$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		17. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z=\sqrt{x^2+y^2}$ в точке (3, 4, 5). 18. Решите задачу Коши: $y\cos^2 x\,dy=\left(y^2+1\right)dx$, $y(0)=0$. 19. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y''+y'=e^{2x}$. 20. Решить однородную систему дифференциальных уравнений: $\begin{cases} x'=6x-y, \\ y'=x+4y. \end{cases}$
Владеть	– навыками решения задач с противоречивыми данными	***Примерные прикладные задачи и задания*** **Задача 1**. Проверить, лежат ли точки $A(1;0;1)$, $B(4;4;6)$, $C(2;2;3)$ и $D(10;14;17)$ в одной плоскости. **Задача 2.** При построении висячего моста через речку «Тихая» и выяснении надежности сооружения, студенты стройотряда столкнулись с решением следующей задачи: Трос, подвешенный за два конца на одинаковой высоте, имеет форму дуги параболы. Расстояние между точками крепления равно 24 м. Глубина прогиба троса на расстоянии 3 м от точки крепления равна 40 см. Определить глубину прогиба троса посередине между креплениями. **Задача 3.** Найти работу силы $\vec{F}=(1;2;5)$ электростатического поля, по перемещению электрического заряда из точки $M_1=(0;4;2)$ в точку $M_2=(4;7;4)$.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Задание 4. Покажите, что предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x-\cos x}{x+\cos x}$ не может быть вычислен по правилу Лопиталя. Найдите этот предел другим способом.
УК – 1.3 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения		
Знать	– возможности динамической математической программы (GeoGebra) в решении проблемных задач	Пример вопроса к экзамену: Дайте описание … *(указать)* команды GeoGebra
Уметь	– сформулировать алгоритм решения задач; оценить возможности динамической математической программы (GeoGebra) в решении задач	Пример задачи на использование пакета при решении задач: Приведите примеры решения практических заданий с подробным пошаговым описанием действия команд GeoGebra
Владеть	– навыками динамического моделирования математических задач	Примеры: Задача 1. Заданы координаты вершин треугольника. Найти уравнения и длины его сторон, углы, уравнения высот, медиан и биссектрис и площадь треугольника, используя систему GeoGebra. Задача 2. Привести уравнение 2-го порядка $49x^2+9y^2-16x+54y+61=0$ каноническому виду, используя систему GeoGebra. Задача 3. Заданы координаты вершин треугольной пирамиды. Вычислить ее различные числовые характеристики используя систему GeoGebra. Задача 4. Найти вероятность того, что рост случайного прохожего, который является нормально распределенной случайной величиной со средним 173 см и среднеквадратическим отклонением 10

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		см, будет в диапазоне от 170 до 190 см используя систему GeoGebra.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Электронная информационно-образовательная среда организации может формировать электронное портфолио обучающегося за счет сохранения его работ и оценок.

Оценивание происходит по формуле:

$О_{итоговая} = 0,5 * О_{накопленная} + 0,5 * О_{итогового\ контроля}$

Накопленная оценка проставляется за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы.

Оценка итогового контроля проставляется за прохождение контрольного испытания по курсу в формате тестирования.

Оценки ставятся по 10-балльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Итоговая оценка выставляется в ведомость согласно следующему правилу:

Критерии оценивания компетенции	Уровень сформированности компетенции	Итоговая оценка	Оценка по 10-балльной шкале
Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен иллюстрировать ответ примерами, допускает множественные существенные ошибки в ответе.	недопустимый	Неудовлетворительно (незачтено)	0-3
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, допускает несколько существенных ошибок в ответе.	пороговый	Удовлетворительно (зачтено)	4-5
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал и способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач, но допускает отдельные несущественные ошибки.	базовый	Хорошо (зачтено)	6-7
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал и способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические	повышенный	Отлично (зачтено)	8-10

Критерии оценивания компетенции	Уровень сформированности компетенции	Итоговая оценка	Оценка по 10-балльной шкале
знания для решения практических задач.			