Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.04.2026 12:55:31
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Математики, физики и системного анализа

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	**Б1.О.12 Математика**
по направлению подготовки	35.03.10 Ландшафтная архитектура
по профилю подготовки (специализации)	Ландшафтная урбанистика
квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
форма обучения	Очная, Заочная,
год начала подготовки	2026

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 35.03.10 Ландшафтная архитектура

Составитель рабочей программы:

Доцент, доц., канд. пед. наук	Подписано простой ЭП 14.04.2026	Мамадалиева Людмила Николаевна
(должность, ученое звание, степень)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Математики, физики и системного анализа

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

15.04.2026	Подписано простой ЭП 15.04.2026	Дёмина Татьяна Ивановна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

16.04.2026	Подписано простой ЭП 16.04.2026	Трушева Наталья Алексеевна
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

15.04.2026	Подписано простой ЭП 15.04.2026	И. Б. Берберьян
	(подпись)	(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование понимания исторической роли математики в развитии науки, в практической деятельности людей, значения математики в современном мире; усвоение обучающимися знаний, умений и навыков по математике на уровне требований ФГОС ВО в объеме, необходимом для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин; обучение основным понятиям и методам математического анализа; развитие навыков математического мышления, подготовка к применению математических методов для решения практических задач общего и профессионального характера.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи:**

- показать сущность научного подхода, специфику математики, ее роль в развитии других наук; сформировать у студентов понимание необходимости математической подготовки в общей подготовке бакалавра;

- раскрыть взаимосвязь математических понятий; научить студентов использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации.

- привить навыки использования математических методов и моделей для описания технических систем, выработать умение анализировать полученные данные, привить навыки самостоятельной работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть блока дисциплин подготовки бакалавра по направлению 35.03.10 Ландшафтная архитектура.

«Математика» обеспечивает математическую подготовку бакалавров и необходима для освоения учебной программы таких дисциплин как «Физика», «Химия», «Информатика», «Информационные технологии», "Научно-исследовательская работа", «Математическая биология», и др.

Требования к входным знаниям, умения и компетенциям бакалавра, необходимым для ее изучения:

Знать:

основные понятия и методы элементарной математики, геометрии, алгебры и начал математического анализа;

Уметь:

производить действия с числами; - использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений; - выполнять геометрические построения; доказывать математические утверждения.

Владеть:

приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа; навыками использования математических справочников.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.4	Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
УК-1.5	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 2		1		34	34	0.25			39.75	**108**	3
Курс 2	Сем. 3	1		1	34	34		0.35	35.65	40	**144**	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)			Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	За	Контр	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 2		1		4	4	0.25	3.75	96	**108**	
Курс 2	Сем. 3	1		1	4	6	0.35	8.65	125	**144**	

5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Роль математики в науке	1	2								Беседа
2	Линейная алгебра	2-5	8		10				10		Контрольная работа
2	Векторная алгебра	6-9	8		8				10		Контрольная работа, блиц-опрос
2	Аналитическая геометрия	10-13	8		8				10		Контрольная работа, обсуждение рефератов
2	Введение в математический анализ	14-17	8		8				9,75		Индивидуальные задания
2	Промежуточная аттестация - зачет					0,25					зачет
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1-6	12		12				13		Контрольная работа, тест, РГР
3	Интегральное исчисление функций одной переменной	7-12	12		12				13		Контрольная работа, тест, РГР
3	Функции нескольких переменных	13-17	10		10				14		Контрольная работа, тест, РГР
3	Промежуточная аттестация - экзамен						0,35	35,65			экзамен
	ИТОГО:		**68**		**68**	**0.25**	**0.35**	**35.65**	**79.75**		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Роль математики в науке	1							
2	Линейная алгебра	2		2				24	
2	Векторная алгебра			2				24	
2	Аналитическая геометрия	1						24	
2	Введение в математический анализ							24	
	Промежуточная аттестация - зачет					0,25	3,75		
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2		2				42	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАт	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Интегральное исчисление функций одной переменной	2		2				42	
3	Функции нескольких переменных			2				41	
3	Промежуточная аттестация - экзамен					0,35	8,65		
	ИТОГО:	**8**		**10**		**0.6**	**12.4**	**221**	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Математика», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Роль математики в науке	2	1		Особое место математики в системе наук. Роль математики в естественнонаучных, инженерно-технических и гуманитарных исследованиях. Модели для изучения окружающей действительности. Математика как мощное средство решения прикладных задач и универсальный язык науки, а также элемент общей культуры.	УК-1.4;	Знать: основные понятия и методы анализа, систематизации и обобщения научной информации Уметь: применять научные термины, формулировать цели научного исследования, анализировать и обобщать научную информацию Владеть: Культурой мышления, математическими методами анализа, систематизации и обобщения данных, навыками формирования целей, задач и поиска путей их достижения	, Лекция-беседа
2	Линейная алгебра	8	2		Матрицы: действия с матрицами. Понятие обратной матрицы. Ранг матрицы. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Алгебраические дополнения. Определители n-го порядка. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Матричный метод решения систем линейных уравнений.	УК-1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1;	Знать: основные понятия и теоремы данного раздела. Уметь: определять вид матриц, выполнять операции над матрицами, вычислять определители любого порядка; находить матрицу, обратную данной; находить ранг матрицы; решать системы линейных уравнений, находить фундаментальную систему решений однородной системы. Владеть: методикой вычисления определителей и проведения операций над матрицами и линейными	Лекции Контекстное обучение Творческие задания Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							уравнениями с помощью соответствующих информационных технологий.	
2	Векторная алгебра	8			Понятие вектора, длина вектора. Равенство векторов. Линейные операции над векторами. Декартова система координат. Линейные операции над векторами, заданными координатами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, свойства.	УК-1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1;	Знать: основные понятия и теоремы данного раздела. Уметь: находить координаты вектора, его длину; выполнять линейные операции над векторами, заданными координатами, и геометрически; находить произведения векторов. Владеть: геометрическими и физическими приложениями скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.	Лекции, Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
2	Аналитическая геометрия	8	1		Координаты на плоскости и в пространстве: аффинные, декартовы, полярные. Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. Их геометрические свойства и уравнения. Обзор поверхностей 2-го порядка.	УК-1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1;	Знать: различные способы задания прямой на плоскости и в пространстве; виды уравнения плоскости; кривые и поверхности второго порядка. Уметь: переходить от одного вида уравнения прямой (плоскости) к другому; определять взаимное расположение прямых на плоскости и в пространстве, плоскостей, прямой и плоскости; приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду; изображать кривые второго порядка. Владеть: методами перехода от декартовых координат к полярным и наоборот.	Лекции Контекстное обучение Работа в малых группах Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
2	Введение в математический анализ	8			Элементы математической логики, необходимые и достаточные условия.	УК-1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1;	Знать: основные понятия и теоремы данного раздела. Уметь: решать типовые математические	Лекция Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем, проективные техники

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Множество вещественных чисел. Операции над множествами. Числовая последовательность. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные характеристики функций. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при . Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва функции.		задачи. Владеть: способами доказательств утверждений и теорем.	
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	12	2		Производная функции, её геометрический и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Связь производной и дифференциала.	УК-1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1;	Знать: основные понятия и теоремы данного раздела, основные формулы и правила дифференцирования. Уметь: решать типовые математические задачи. Владеть: способами доказательств утверждений и теорем.	Лекция Разрешение проблем (метод мозгового штурма)

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.			
3	Интегральное исчисление функций одной переменной	12	2		Первообразная. Неопределенный интеграла и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное, интегрирование по частям и подстановкой, интегрирование рациональных функций, интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Формула среднего значения. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной и формула	УК-1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1;	Знать: основные понятия и теоремы данного раздела. Уметь: решать типовые математические задачи. Владеть: методами вычислений неопределенных, определенных и несобственных интегралов; приближенными методами вычисления определенных интегралов, умением применять определенные интегралы для решения практических задач.	Лекция Контекстное обучение

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					интегрирования по частям. Приближенные вычисления определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских кривых, длин дуг кривых, объемов тел и площадей поверхностей вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.			
3	Функции нескольких переменных	10			Функции двух переменных (основные понятия). Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Эмпирические формулы. Метод	УК-1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5; ОПК-1.1;	Знать: основные понятия и теоремы данного раздела. Уметь: решать типовые математические задачи. Владеть: математическими методами моделирования производственных процессов.	Лекция Контекстное обучение

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
					наименьших квадратов.			
	ИТОГО:	**68**	**8**					

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
1/2	Линейная алгебра	Матрицы: действия с матрицами. Понятие обратной матрицы. Ранг матрицы.Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Алгебраические дополнения. Определители n-го порядка.	6	1	
1/2	Линейная алгебра	Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса.	4	1	
1/2	Векторная алгебра	Понятие вектора, длина вектора. Равенство векторов. Линейные операции над векторами. Декартова система координат. Линейные операции над векторами, заданными координатами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, свойства.	8	2	
1/2	Аналитическая геометрия	Координаты на плоскости и в пространстве: аффинные, декартовы, полярные. Различные уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.	4		
1/2	Аналитическая геометрия	Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.	2		
1/2	Аналитическая геометрия	Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. Их геометрические свойства и уравнения. Обзор поверхностей 2-го порядка.	2		
1/2	Введение в математический анализ	Элементы математической логики, необходимые и достаточные условия. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Множество вещественных чисел. Операции над множествами. Числовая последовательность. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Монотонные последовательности.	4		
2/3	Введение в математический анализ	Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные характеристики функций. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при . Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Классификация точек разрыва функции.	4		
2/3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная функции, её геометрический и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.Дифференцируемость функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Связь производной и дифференциала.	4	1	
2/3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.	4	1	
2/3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба.Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.	4		
2/3	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграла и его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное, интегрирование по частям и подстановкой, интегрирование рациональных функций, интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	4	1	
2/3	Интегральное исчисление функций одной переменной	Основные методы интегрирования: интегрирование рациональных функций, интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	4	1	
2/3	Интегральное исчисление функций одной	Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства	4		

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	переменной	определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов: замена переменной и формула интегрирования по частям. Приближенные вычисления определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона.Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских кривых, длин дуг кривых, объемов тел и площадей поверхностей вращения.			
2/3	Функции нескольких переменных	Функции двух переменных (основные понятия). Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.	6	1	
2/3	Функциинескольких переменных	Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.	4	1	
	ИТОГО:		**68**	**10**	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
1/2	Линейная алгебра	●Работа с теоретическим материалом раздела.●Самостоятельное изучение темы «Определители n-го порядка».●Отработка навыков выполнения операций над матрицами, решения систем линейных уравнений различными методами.	2-5 недели	10	24	
1/2	Векторная алгебра	●Работа с теоретическим материалом раздела.●Приобретение навыков решения задач по теме «Векторы».	6-9 недели	10	24	
1/2	Аналитическая геометрия	●Работа с теоретическим материалом раздела.●Самостоятельное изучение темы «Аффинные координаты на плоскости и в пространстве».●Реферат на тему «История и развитие геометрии».●Приобретение навыков решения задач по темам:- координаты на плоскости и в пространстве,- различные уравнения прямой и плоскости,- взаимное расположение прямых и плоскостей.- кривые второго порядка.	10-13 недели	10	24	
1/2	Введение в математический анализ	●Работа с теоретическим материалом раздела.●Приобретение навыков решения задач на нахождение пределов функций, исследование функций на непрерывность.	14-17 недели	10	24	
2/3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	●Работа с теоретическим материалом раздела. ●Самостоятельное изучение таблицы производных.●Приобретение навыков исследования функции и построения её графика.	1-6 недели	13	42	
2/3	Интегральное исчисление функций одной переменной	●Работа с теоретическим материалом раздела.●Самостоятельное изучение таблицы интегралов, основных свойств определенного интеграла, методов приближенного вычисления определенных интегралов.●Приобретение навыков интегрирования функций различными методами.	7-12 недели	13	42	
2/3	Функции нескольких переменных	●Работа с теоретическим материалом раздела.●Самостоятельное изучение темы «Частные производные высших порядков». ●Приобретение навыков вычисления частных производных, производной по направлению, градиента, касательной плоскости и нормали к поверхности, экстремума функции двух переменных, наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области, нахождение по эмпирическим данным методом наименьших квадратов функции, описывающей технологический процесс.	13-17 недели	14	41	
	ИТОГО:			**80**	**221**	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-	02.2027 1 занятие, МГТУ	Роль математики в науке	Лекция-беседа	Мамадалиева Л.Н.	УК-1.4;

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
исследовательская и научно-исследовательская деятельность					

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Математический анализ: методические рекомендации по изучению онлайн-курса. - / Сост. Демина Т.И., Шевякова О.П., Чуяко Е.Б. - Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2023. – 58 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00068362&DOK=0C7028&BASE=0007AA
Линейная алгебра: методические рекомендации по изучению онлайн-курса. - / Сост. Беданоков М.К., Демина Т.И., Кузьменко Н.А., Хаконова И.М., Шевякова О.П., - Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2023. – 64 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00068361&DOK=0C702A&BASE=000001

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2235901	https://znanium.ru/catalog/document?id=476040
Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 304 с. - ЭБС Знаниум.	https://znanium.ru/catalog/document?id=464774
Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 400 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20141-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/581540	https://urait.ru/bcode/581540

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
1	1		Философия
23	23		Математика
4	4		Информационные технологии
5	5		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская работа
8	9		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5	5		Системы искусственного интеллекта
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
23	23		Математика
4	4		Информационные технологии
5	5		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская работа
8	9		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5	5		Системы искусственного интеллекта
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
23	23		Математика
4	4		Информационные технологии
5	5		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	**ЗФО**	**ОЗФО**	
			работа
8	9		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5	5		Системы искусственного интеллекта
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности			
1	1		Философия
23	23		Математика
4	4		Информационные технологии
5	5		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская работа
8	9		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5	5		Системы искусственного интеллекта
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
1	1		Философия
23	23		Математика
4	4		Информационные технологии
5	5		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
6	6		Цифровая трансформация отрасли
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская работа
8	9		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5	5		Системы искусственного интеллекта

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
Знать: Знать: - логические формы и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, зачет, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности;			пробелы знания		
Уметь: Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
Знать: Знать: - особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему;- логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, зачет, экзамен
Уметь: Уметь: - анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
Знать: Знать: - логические формы и процедуры,	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, зачет, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности;					
Уметь: Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности					
Знать: Знать: - основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социально-гуманитарных знаний;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, зачет, экзамен
Уметь: Уметь: - критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса задач научно-исследовательского и прикладного характера.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					
Знать: Знать: - логические формы и процедуры,	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, зачет, экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности;					
Уметь: Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
Знать: Знать: - логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, зачет, экзамен
Уметь: Уметь: - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеть: - навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Линейная алгебра

Вариант 1.

1. *Определение определителя 2 порядка.*
2. *Теорема Лапласа.*
3. *Определение союзной матрицы.*
4. *Определение базисного минора.*
5. *Вычислить :* $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} 1 & 7 & 2 \\ 2 & 2 & 4 \\ 2 & 5 & -3 \end{vmatrix}$;

Вариант 2.

1. *Определение определителя 1 порядка.*
2. *Определение алгебраического дополнения.*
3. *Матрица называется невырожденной, если…*
4. *Теорема о ранге матрицы.*
5. *Вычислить :* $\begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 5 & -2 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & 5 & 3 \end{vmatrix}$.

Векторная алгебра

Вариант 1

Задача 1. Даны векторы $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}, \bar{d}$ в некотором базисе. Показать, что векторы $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$ образуют базис и найти координаты вектора $\bar{d}$ в этом базисе.

$\bar{a}=(2,2,1)$, $\bar{b}=(1,-3,1)$, $\bar{c}=(-1,0,1)$, $\bar{d}=(3,-1,5)$.

Задача 2. Проверить коллинеарность векторов $\bar{c}_1$ и $\bar{c}_2$.

$\bar{a}=(1,-2,5)$, $\bar{b}=(3,-1,0)$, $\bar{c}_1=4\bar{a}-2\bar{b}$, $\bar{c}_2=\bar{a}-2\bar{b}$.

Задача 3. Даны координаты вершин пирамиды A_1, A_2, A_3, A_4. Требуется:

1) показать, что точки A_1, A_2, A_3, A_4 не лежат в одной плоскости,
2) найти угол между векторами $\overline{A_1A_2}$ и $\overline{A_1A_4}$,
3) найти площадь треугольника $A_1A_2A_3$,
4) найти объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$,

$A_1(7,1,2)$, $A_2(-5,3,-2)$, $A_3(3,3,5)$, $A_4(4,5,-1)$.

Задача 4. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\bar{c}$ и $\bar{d}$, где $\bar{c}=7\bar{a}+9\bar{b}$, $\bar{d}=2\bar{a}-9\bar{b}$, $|\bar{a}|=3$, $|\bar{b}|=3$, $(\bar{a},\bar{b})=2\pi/3$.

Контрольная работа по геометрии

Задача 1. Проверить коллинеарность векторов $\bar{c}_1$ и $\bar{c}_2$.

$\bar{a}=(1,-2,5)$, $\bar{b}=(3,-1,0)$, $\bar{c}_1=4\bar{a}-2\bar{b}$, $\bar{c}_2=\bar{a}-2\bar{b}$.

Задача 2. Даны координаты вершин пирамиды A_1, A_2, A_3, A_4. Требуется:

1) найти длину ребер A_1A_2 и A_1A_3
2) найти угол между векторами $\overline{A_1A_2}$ и $\overline{A_1A_3}$,
3) найти площадь треугольника $A_1A_2A_3$,
4) найти объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$,
5) угол между плоскостями $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$

$A_1(7,1,2)$, $A_2(-5,3,-2)$, $A_3(3,3,5)$, $A_4(4,5,-1)$.

Задача 3.

Точка $A(0, 2)$ является вершиной треугольника ABC. Высоты BM и CM этого треугольника задаются уравнениями $x+y=4$ и $y=2x$ и точка M– точка пересечения высот. Составить уравнения высот треугольника.

Введение в математический анализ

Вариант 1

1. Вычислить пределы функций

1) $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{2x^2-5x+3}{3x^2-4x-15}$, при $x_0=3/2;\ x_0=3;\ x_0=\infty;$

2) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{x-1}-\sqrt{7-x}}{x-4}$; 3) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3x}{arctg4x}$; 4) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{2n-3}{2n+5}\right)^{3n+2}$.

2. Исследовать функцию на непрерывность и построить график

$$f(x)=\begin{cases} tg\,x,\ если\ 0<x<\pi/4,\\ \sqrt{1-x},\ если\ x\le 0,\\ 1,\ если\ x\ge\pi/4\end{cases}$$

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Вычислить производные функций

Вариант 1

1) $y=\sqrt[4]{x^3}+\dfrac{5}{x^2}-\dfrac{3}{x}+2$

2) $y=x^2\cdot tgx$

3) $y=\dfrac{1+e^x}{1-e^x}$

4) $y=3x^3\ln x-x^3$

5) $y=\sqrt{x^2+2x+3}$ 6) $y=\sin^5 x$

7) $y=arctg\sqrt{2x-3}$

8) $\begin{cases} x=a\cdot\sin^3 t\\ y=a\cdot\cos^3 t\end{cases}$

9) $y=\lg(2x+7),\ y'''-?$

10) $x^3+y^3-3xy=0,\ y'_x-?$

Вариант 2

1) $y=3+4x^2\sqrt[5]{x}-4\cos x+\dfrac{5}{\sqrt{x}}$

2) $y=(2x^3+1)\cdot tgx$

3) $y=\dfrac{x^2}{x^3-3}$

4) $y=e^{-x^2+2x}$

5) $y=\arcsin(\sin x)$

6) $y=\ln\left(x+\sqrt{x^2+5}\right)$

7) $y=2^{\cos^2 x}$ 8) $\begin{cases} x=a\cdot\sin t\\ y=a\cdot\ln\cos t\end{cases}$

9) $y=\dfrac{1}{x}\cdot\sin 2x,\ y''-?$

10) $x\cdot\sin x+y\cdot\sin x=0,\ y'_x-?$

Исследовать функцию и построить ее график

Вариант 1

1. $y=\left(\dfrac{x-1}{x}\right)^2$

2. $y=x-\ln(x+1)$

Вариант 2

1. $y=\dfrac{2-x^3}{2x}$

2. $y=x^2\cdot\ln x$

Интегральное исчисление функций одной переменной

Вариант 1

Задание 1. ***Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) сделать проверку дифференцированием.***

а) $\int\left(\sqrt[3]{x^2}+\sqrt{x}+2\right)dx$; *б)* $\int e^{\cos 2x}\sin 2x\,dx$;

в) $\int\frac{3x^6dx}{\sqrt[6]{1-x^7}}$; *г)* $\int(1-6x)e^{2x}dx$.

Задание 2. ***Вычислить определенные интегралы.***

а) $\int_1^4\left(1+5x+\frac{3\sqrt{x}}{2}\right)dx$; *б)* $\int_1^6\frac{dx}{\sqrt{x^2+3}}$; *в)* $\int_0^{\pi/2}\frac{\cos x\,dx}{2-\sin x}$.

Задание 3. ***Найти площадь фигуры, ограниченной линиями. Сделать чертеж.***

$$y=x^2,\quad y=8-7x^2.$$

Задание 4. ***Исследовать на сходимость несобственный интеграл.***

$$\int_1^2\frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}.$$

Функции нескольких переменных

Вариант 1

Задание 1. Показать, что функция $z = f(x, y)$, удовлетворяет заданному уравнению

$$z = \arcsin\frac{x-y}{x+y},\ x\frac{\partial z}{\partial x} + y\frac{\partial z}{\partial y} = 0.$$

Задание 2. Найти дифференциал второго порядка функции $z = \sin(xy)$.

Задание 3. Исследовать на экстремум функцию $z = f(x, y)$.

$$z = x^2 + y^2 - xy + x + y + 2.$$

Задание 4. Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = f(x, y)$ в точке M.

$$z = x^2 - 2xy + y^2 - x + 2y,\ M(1,1,1).$$

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$, в заданной области $z = x^2 - y^2 + 2xy - 2x + 2y + 3$, *в треугольнике, ограниченном прямыми* $y = 0$, $x = 2$, $y = x + 2$.

Задание 6. Вычислить приближенно, используя дифференциал функции $1{,}07^{3{,}97}$.

Задание 7. Экспериментально полученные значения функции $y = \varphi(x)$ записаны в таблице. Методом наименьших квадратов найти функцию $y = ax + b$, выражающую приближенно функцию $\varphi(x)$. Сделать чертеж.

x	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
y	*4,8*	*5,6*	*4,3*	*2,3*	*2,8*

Примерный перечень вопросов к экзамену (ОФО, ЗФО) по дисциплине «Математика»

Элементы линейной алгебры

1. Матрицы, виды матриц.

2. Сложение матриц, умножение матриц на число и его свойства.

3. Произведение матриц и его свойства.

4. Определение определителей 2-го и 3-го порядков, свойства определителей.

5. Понятие минора и алгебраического дополнения элемента матрицы, теорема о разложении определителя *n*-го порядка по элементам строки (столбца).

6. Обратная матрица. Условия существования обратной матрицы.

7. Способы вычисления обратной матрицы.

8. Понятие ранга матрицы, элементарные преобразования. Нахождение ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.

9. Совместные, несовместные, определённые, неопределённые системы линейных уравнений.

10. Правило Крамера.

11. Матричная запись системы. Матричный метод решения системы.

12. Теорема Кронекера-Капелли. Возможные случаи.

13. Метод Гаусса. Однородные системы.

Элементы векторной алгебры

1. Векторы. Линейные операции над векторами. Их свойства.

2. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Критерий линейной зависимости. Геометрический смысл.

3. Базис и координаты вектора.

4. Декартова система координат. Нахождение координат вектора.

5. Деление отрезка в данном отношении. Прямоугольно-декартовая система координат.

6. Полярная система координат.

7. Скалярное произведение векторов, его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Угол между векторами.

8. Векторное произведение векторов, его свойства. Теорема о выражении векторного произведения через координаты векторов.

9. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.

Аналитическая геометрия

1. Прямая на плоскости: уравнение прямой, проходящей через точку перпендикулярно вектору; общее, каноническое, параметрические уравнения.

2. Прямая на плоскости: уравнение прямой “в отрезках”; уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через 2 точки.

3. Взаимное расположение прямых на плоскости: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.

4. Различные виды уравнения плоскости.

5. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей: угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности.

6. Различные виды уравнения прямой в пространстве.

7. Взаимное расположение двух прямых в пространстве: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Угол между прямой и плоскостью.

8. Линии второго порядка: эллипс. Вывод канонического уравнения эллипса.

9. Линии второго порядка: гипербола. Вывод канонического уравнения гиперболы.

10. Линии второго порядка: парабола. Вывод канонического уравнения параболы.

Введение в математический анализ

1. Множества. Операции над множествами. Числовые промежутки, окрестность точки.

2. Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

3. Правило перехода от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической. Комплексные числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

4. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.

5. Основные свойства сходящихся последовательностей

6. Монотонные последовательности. Число *e*.

7. Понятие функции одной переменой. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. Классификация функций. Основные свойства функций.

8. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Теорема о связи предела функции в точке с односторонними пределами.

9. Предел функции на бесконечности. Основные теоремы о пределах.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Определение производной.

2. Правила дифференцирования и производные элементарных функций.

3. Дифференциал функции.

4. Свойства дифференцируемых функций.

5. Правило Лопиталя.

6. Возрастание и убывание функций.

7. Максимум и минимум функции.

8. Правило исследования функции на экстремум.

9. Исследование функции на экстремум с помощью второй производной.

10. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

11. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.

12. Асимптоты.

13. Схема построения графиков функции.

Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.

2. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.

3. Непосредственное интегрирование.

4. Интегрирование путем подведения под знак дифференциала.

5. Интегрирование некоторых выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.

6. Замена переменной.

7. Интегрирование по частям.

8. Интегрирование рациональных функций.

9. Определенный интеграл.

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. Функции нескольких переменных.

2. Частные производные.

3. Производная по направлению.

4. Градиент и его свойства.

5. Экстремум функции нескольких переменных.

Тематика контрольных работ для обучающихся на ЗФО

Учебно-методическое пособие

Беданоков, М.К. (Майкопский государственный технологический университет). Математика : методические указания и контрольные задания для студентов-заочников / М.К. Беданоков, Г.В. Шамбалева, О.П. Шевякова ; ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. высш. математики и систем. анализа. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2014. - 120 с. – Режим доступа: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100024867

Тема: Введение в математический анализ. Контрольная работа № 2.

Тема: Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Контрольная работа № 3.

Тема: Интегральное исчисление. Контрольная работа № 4.

Тема: Функции нескольких переменных. Контрольная работа № 5.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к контрольной работе

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т.д.

При оценке контрольной работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной работы;

- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал материал;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствие с требованиями;

- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к написанию реферата

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

Критерии оценивания реферата:

Отметка «отлично» выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены

требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка«хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к выполнению тестового задания

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма – наиболее распространенная форма и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил;

- открытая форма – вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»);

- установление соответствия – в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

установление последовательности – предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что

обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировки вопросов построены по следующим основным принципам:

Выбрать верные варианты ответа.

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Обучающемуся предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

Обучающийся должен выбрать верный ответ на поставленный вопрос и сверить его с правильным ответом, который дается в конце.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий.

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий.

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться вформе устного опроса побилетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой илибез подготовки, поусмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи попрограмме данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются назаседании кафедры иподписываются заведующим кафедрой. Вбилете должно содержаться неболее трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов подисциплине должен содержать25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опросаили собеседования тем, кто активно

участвовал всеминарских занятиях.

Отметка «отлично» - бакалавр глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Он не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - бакалавр твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - бакалавр усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» **-** бакалавр не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Критерии освоения онлайн курса

Применяется 100-бальная система оценивания

Диапазоны шкалы оценивания (100-бальная шкала)	Оценка прописью
90-100	Отлично
75-89	Хорошо
60-74	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Математический анализ: методические рекомендации по изучению онлайн-курса. - / Сост. Демина Т.И., Шевякова О.П., Чуяко Е.Б. - Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2023. – 58 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00068362&DOK=0C7028&BASE=0007AA
Линейная алгебра: методические рекомендации по изучению онлайн-курса. - / Сост. Беданоков М.К., Демина Т.И., Кузьменко Н.А., Хаконова И.М., Шевякова О.П., - Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2023. – 64 с.	http://lib.mkgtu.ru:8002/utils/libdata.php?id=00068361&DOK=0C702A&BASE=000001
Курс высшей математики, Т. 1 : учебник / М.К. Беданоков, О.П. Шевякова, С.К. Куижева, Т.И. Дёмина [и др.] ; под ред. М.К. Беданокова. - 3-е изд, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 360 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/482921. - Режим доступа: по подписке. - Lan. - ISBN 978-5-507-51698-8	https://e.lanbook.com/book/482921
Курс высшей математики, Т. 2 : учебник / М.К. Беданоков, О.П. Шевякова, С.К. Куижева, Т.И. Дёмина [и др.] ; под ред. М.К. Беданокова. - 3-е изд, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 360 с. - Текст : электронный. - ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/482921. - Режим доступа: по подписке. - Lan. - ISBN 978-5-507-51698-8	https://e.lanbook.com/book/482921

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2235901	https://znanium.ru/catalog/document?id=476040
Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 304 с. - ЭБС Знаниум.	https://znanium.ru/catalog/document?id=464774
Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 400 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20141-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/581540	https://urait.ru/bcode/581540

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу

по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr= - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr= Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/ Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/?lang=ru. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/ eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/ В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской

сети. http://www.neicon.ru/ Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва, 2013. - ….. – URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. https://www.cambridge.org/ Oxford University Press (OUP) : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва, 2013. - ….. – URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Издательство, входящее в состав Оксфордского университета является одним из крупнейших в Великобритании. Главная цель, поставленная перед издательством – достижение высоких результатов в различных областях исследований, науки, образования путем издания книг по всему миру. В предлагаемой архивной коллекции 24 журнала по разным отраслям знания. Глубина архива: с 1-го выпуска до 1995г. http://www.oxfordjournals.org/ Nature International journal of science : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Springer Nature Publishing AG. – Москва, 2013. - ….. – URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому спектру вопросов, в основном естественно-научной тематики. Цифровой архив журнала Nature 1869 -2011гг. https://www.nature.com/ Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – URL: http://www.mnr.gov.ru/. – Текст: электронный.Официальные документы, статистика, аналитика, особо охраняемые природные территории, базы данных. http://www.mnr.gov.ru/ Ландшафтный дизайн : информационный сайт. – Москва, 1998. - . – URL: http://www.landscape.ru/design/. – Текст: электронный.Приведены примеры ландшафтных решений, как небольших участков, так и городской территории. http://www.landscape.ru/design/ Библиотека по цветоводству : [сайт] / [подбор материалов, оформление: Елена Морозова ; разработка ПО: Алексей Злыгостев]. – [Москва], 2002. - . – URL: http://flowerlib.ru/. – Текст: электронный.Новости цветоводства, библиотека книг по цветоводству, ссылки на сайты о цветах и ландшафтном дизайне. http://flowerlib.ru/news/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел	Вопросы	Теоретическая часть	Примеры решения задач	Задания для самостоятельного решения	Онлайн курс
1.Линейная алгебра	Действия над матрицами: линейные операции, умножение. Вычисление определителей	п. 8.1. [1, с. 10-28]	п. 8.1. [1, с.13-28]	п. 8.1. [1, с.61-75]	https://lms.mkgtu.ru/course/
2.Линейная алгебра	Вычисление обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера. Решение систем линейных уравнений матричным способом.	п. 8.1. [1, с.28-33, с. 43-50]	п. 8.1. [1, с.29-32,46-50]	п. 8.1. [1, с.61-75]	https://lms.mkgtu.ru/course/
3.Линейная алгебра	Исследование системы линейных уравнений общего вида на совместность и решение совместных систем общего вида. Нахождение фундаментальной системы решений однородной системы.	п. 8.1. [1, с. 51-60]	п. 8.1. [1, с.56,60]	п. 8.1. [1, с.61-75]	https://lms.mkgtu.ru/course/
4.Векторная алгебра	Линейные операции над векторами. Разложение векторов по базису. Линейные операции над векторами, заданными координатами.	п. 8.1. [1, с. 76-91]	п. 8.1. [1, с.88]	п. 8.1. [1, с.119-127]	https://lms.mkgtu.ru/course/
5.Векторная алгебра	Скалярное произведение векторов, приложения: работа силы, угол между векторами. Векторное произведение векторов, приложения: площадь	п. 8.1. [1, с. 92-104]	п. 8.1. [1, с.94-102]	п. 8.1. [1, с.119-127]	https://lms.mkgtu.ru/course/

	параллелограмма, момент силы. Смешанное произведение векторов, приложения: объем параллелепипеда.				
6.Аналитическая геометрия	Уравнение прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Кривые второго порядка	п. 8.1. [1, с. 133-156]	п. 8.1. [1, с.136-139,143,147,148,156]	п. 8.1. [1, с.176-186]	https://lms.mkgtu.ru/course/
7.Аналитическая геометрия	Плоскость: общее уравнение, понятие нормального вектора. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	п. 8.1. [1, с. 157-163]	п. 8.1. [1, с.158-163]	п. 8.1. [1, с.176-186]	https://lms.mkgtu.ru/course/
8.Аналитическая геометрия	Прямая в пространстве: понятие направляющего вектора, каноническое уравнение прямой, общее уравнение, параметрическое уравнение. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.	п. 8.1. [1, с. 163-168]	п. 8.1. [1, с.166,168]	п. 8.1. [1, с.176-186]	https://lms.mkgtu.ru/course/
9.Введение в математический анализ	Операции над множествами.	п. 8.1. [1, с. 187-190]	п. 8.1. [1, с. 190]	п. 8.1. [1, с. 244-255], п. 6.1. [2, с. 12-13]	https://lms.mkgtu.ru/course/
10.Введение в математический анализ	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.	п. 8.1. [1, с. 201-206]	п. 8.1. [1, с. 204-205]	п. 8.1. [1, с. 244-255], п. 6.1. [2, с. 41]	https://lms.mkgtu.ru/course/

11.Введение в математический анализ	Предел функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей.	п. 8.1. [1, с.217-238]	п. 8.1. [1, с. 225-235]	п. 8.1. [1, с. 244-255], п. 6.1. [2, с. 92-94]	https://lms.mkgtu.ru/course/
12.Введение в математический анализ	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции	п. 8.1. [1, с.239-243]	п. 8.1. [1, с. 242-244]	п. 8.1. [1, с. 244-255], п. 6.1. [2, с. 107]	https://lms.mkgtu.ru/course/
13.Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	п. 8.1. [1, с.256-266]	п. 8.1. [1, с. 242-244]	п. 6.1. [2, с.26-27]	https://lms.mkgtu.ru/course/
14.Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.	п. 8.1. [1, с. 270-272]	п. 8.1. [1, с. 274]	п. 6.1. [2, с.38]	https://lms.mkgtu.ru/course/
15.Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.	п. 8.1. [1, с. 275-280]	п. 8.1. [1, с. 280-281]	п. 6.1. [2, с. 75]	https://lms.mkgtu.ru/course/
16.Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Интервалы монотонности, алгоритм их отыскания. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба.	п. 8.1. [1, с. 281-289]	п. 8.1. [1, с. 282,285-289]	п. 6.1. [2, с. 75]	https://lms.mkgtu.ru/course/
17.Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.	п. 8.1. [1, с. 290-295]	п. 8.1. [1, с. 290, 295-296]	п. 6.1. [2, с. 75]	https://lms.mkgtu.ru/course/

18.Интегральное исчисление функций одной переменной	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	п. 8.1. [1, с. 306-317]	п. 8.1. [1, с. 311-327]	п. 8.1. [1, с. 362-379]	https://lms.mkgtu.ru/course/
19.Интегральное исчисление функций одной переменной	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	п. 8.1. [1, с. 327-335]	п. 8.1. [1, с. 327-335,338,340]	п. 8.1. [1, с. 362-379]	https://lms.mkgtu.ru/course/
20.Интегральное исчисление функций одной переменной	Геометрические приложения определенного интеграла.	п. 8.1. [1, с. 341-351]	п. 8.1. [1, с. 343-352]	п. 8.1. [1, с. 362-379]	https://lms.mkgtu.ru/course/
21.Интегральное исчисление функций одной переменной	Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.	п. 8.1. [1, с. 357-359]	п. 8.1. [1, с. 358,360]	п. 8.1. [1, с. 362-379]	https://lms.mkgtu.ru/course/
22.Функции нескольких переменных	Функции двух переменных (основные понятия). Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных.	п. 8.1. [2, с. 9-14]	п. 8.1. [2, с. 10-14]	п. 8.1. [2, с. 32-34]	https://lms.mkgtu.ru/course/
23.Функции нескольких переменных	Частные производные первого порядка. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная по направлению. Градиент.	п. 8.1. [2, с. 15-24]	п. 8.1. [2, с. 16-25]	п. 8.1. [2, с. 32-34]	https://lms.mkgtu.ru/course/
24.Функции нескольких переменных	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	п. 8.1. [2, с. 25-31]	п. 8.1. [2, с. 27-30]	п. 8.1. [2, с. 32-34]	

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. http://www.neicon.ru/
Nature International journal of science : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Springer Nature Publishing AG. – Москва, 2013. - ….. – URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует

Название
исследования, посвященные широкому спектру вопросов, в основном естественно-научной тематики. Цифровой архив журнала Nature 1869 -2011гг. https://www.nature.com/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/– Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
ЭБС «Консультант студента». Коллекция Архитектура и строительство : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2016-019.html?SSr=
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: http://diss.rsl.ru/- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям,

Название
заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) http://diss.rsl.ru/
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/- Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. http://www.neicon.ru/
Nature International journal of science : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Springer Nature Publishing AG. – Москва, 2013. - ..... – URL: https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1947637/browse?type=source. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Один из самых старых и авторитетных общенаучных журналов. Публикует исследования, посвященные широкому спектру вопросов, в основном естественно-научной тематики. Цифровой архив журнала Nature 1869 -2011гг. https://www.nature.com/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. URL: https://lib.mkgtu.ru/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Читальный зал библиотеки МГТУ. 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, 191	Мультимедийное оборудование (проектор, экран), справочная и специальная литература, рабочие места для обучающихся.	7-Zip Свободная лицензия, Adobe Reader DC Свободная лицензия
Кабинет лесохозяйственных дисциплин; Лаборатория защиты растений, эксплуатации леса и городских насаждений (1-219) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Мультимедийное оборудование (проектор, экран), справочная и специальная литература, рабочие места обучающихся на 40 человек. / Микроскоп бинокулярный «Микромед», буссоль – 2 шт., приростной молоток, высотомер ВУЛ 1, высотомер ВА, электронный высотомер «Nikon», электронный полнотомер «Haglof» - 2 шт., пинцет 10 шт., скальпель 10 шт., чашка Петри - 20 шт., стекло предметное - 200 шт., лоток пл. - 20 шт., стекло для цементации 20 шт., пипетка с грушей - 10 шт., лупа – 4 шт., ноутбук Asus K52JUCOREi3, мерные текстолитовые вилки - 6 шт., штангенциркуль – 4 шт., весы электронные тензометрические для статического взвешивания «МТ» - 2 шт, квадрокоптер «PHANTOM» - 3 шт, ультразвуковой высотомер, дальномер, угломер Vertex IV/360, приростной бурав Haglof для твердой древесины диаметр 4,3 мм, длина 250 мм, приростной бурав Haglof для твердой древесины диаметр 4,3 мм, длина 500 мм, цифровой многофункциональный измеритель параметров окружающей среды MS-6300, стенд-тренажер «Система противопожарного водоснабжения».	