

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 09.09.2024 14:46:01

Уникальный идентификатор:

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

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.О.04 Математика

20.03.01 Техносферная безопасность

Обеспечение экологической безопасности

бакалавр

Очная, Заочная,

2024

Майкоп



Составитель рабочей программы:

Доцент, доц., канд. пед. наук	Подписано простой ЭП	<u>Хаконова Ирина Магометовна</u>
(должность, ученое звание, степень)	09.07.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Математики, физики и системного анализа		
(название кафедры)		

Заведующий кафедрой:	Подписано простой ЭП	<u>Дёмина Татьяна Ивановна</u>
19.07.2024	19.07.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП		
заведующий выпускающей		
кафедрой		
по направлению подготовки		
(специальности)		
21.07.2024	Подписано простой ЭП	<u>Сухоруких Юрий Иванович</u>
	21.07.2024	
	(подпись)	(Ф.И.О.)

Согласовано:

	НБ МГТУ	
	(название подразделения)	
18.07.2024	Подписано простой ЭП	<u>И. Б. Берберьян</u>
	18.07.2024	
	(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.

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

Знать: определения базовых понятий курса математики и их прикладное значение; типовые операции над основными математическими объектами и формулы векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа и других разделов курса математики.

Уметь: решать типовые задачи курса математики, исследовать математическими методами типовые математические объекты, интерпретировать и анализировать полученные результаты.

Владеть: методами математического описания типовой математической модели; постановкой задач по выбору наилучших значений параметров математической модели процесса, устройства или явления; методикой составления приближенной модели зависимости практических величин на основании имеющихся экспериментальных данных с помощью типовых математических методов.

Задачи изучения математики как фундаментальной дисциплины состоят в развитии логического и алгоритмического мышления, в выработке умения моделировать реальные процессы, в освоении приемов исследования и решения математически формализованных задач, в овладении основными методами математики.

Задачи изучения дисциплины состоят в реализации требований, установленных в ФГОС ВО подготовке бакалавров по направлению «Техносферная безопасность».

В ходе изучения дисциплины ставятся задачи научить обучающихся:

- использовать в своей практической деятельности математические методы и модели;

- ориентироваться в выборе наиболее подходящего математического инструментария при решении стоящих перед ними задач. Сюда относится, в первую очередь, изучение методов сбора и обработки статистической информации, а также оценка состояния и перспективы развития социальных и экономических процессов;

Задачей математики является обучение студентов применению различных способов использования полученной информации – от простого логического анализа до составления сложных математических моделей и разработки математического аппарата их исследования.



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

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть блока дисциплин подготовки бакалавра по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность.

«Математика» обеспечивает математическую подготовку бакалавров и необходима для освоения учебной программы таких дисциплин как «Физика», «Механика», «Химия», «Информатика», «Экономика», «Методы математического моделирования» и др.



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):

ОПК-1.1	Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий
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, аргументированно 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 (количес тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Эк	Лек	Пр	КРАТ	Контроль		
Курс 1	Сем. 1	1	34	51	0.35	35.65	95	216	6

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количес- тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			Лек	Пр	КРАТ	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 1	1	4	4	0.35	8.65	199	216	6



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

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Лекция-дискуссия «Роль математики в науке». Линейная алгебра	1-3	6		10				12		контрольная работа
1	Векторная алгебра	4-5	4		6				14		контрольная работа, блиц-опрос
1	Аналитическая геометрия	6-8	6		10				14		контрольная работа, обсуждение рефератов
1	Введение в математический анализ	9-10	4		6				14		индивидуальные задания
1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	11-13	6		10				13		контрольная работа
1	Интегральное исчисление функций одной переменной	14-16	6		6				14		контрольная работа, тестирование
1	Функции нескольких переменных	17	2		3				14		тестирование
1	Промежуточная аттестация – экзамен						0,35	35,65			экзамен в устной форме
	ИТОГО:		34		51		0.35	35.65	95		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Лекция-дискуссия «Роль математики в науке». Линейная алгебра	1		1				28	
1	Векторная алгебра	1						28	
1	Аналитическая геометрия			1				28	
1	Введение в математический анализ			0				28	
1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1		0				30	
1	Интегральное исчисление функций одной переменной	1		1				28	
1	Функции нескольких переменных			1				29	
1	Промежуточная аттестация – экзамен					0,35	8,65		
	ИТОГО:	4		4		0.35	8.65	199	

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

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
1	Линейная алгебра	6	1		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.	ОПК-1.1; УК-1.5;	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 уравнениями с помощью соответствующих информационных технологий.	Лекции Контекстное обучение Творческие задания Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
1	Векторная алгебра	4	1		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.	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2;	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	Лекции Обучающие игры Онлайн курс «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» Контрольная работа, блиц-опрос

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
1	Аналитическая геометрия	6			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.	ОПК-1.1; УК-1.4; УК-1.5;	произведений векторов. 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» Контрольная работа, обсуждение рефератов
1	Введение в математический анализ	4			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. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.4;	Знать: основные понятия и теоремы данного раздела. Уметь: решать типовые математические задачи. Владеть: способами доказательств утверждений и теорем.	Лекция Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем, проективные техники Онлайн курс «Математический анализ»

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
					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			
1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	6	1		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. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталю. 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.	ОПК-1.1; УК-1.4; УК-1.5;	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) Онлайн курс «Математический анализ»
1	Интегральное исчисление функций одной	6	1		Первообразная. Неопределенный	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5;	Знать: основные понятия и теоремы данного	Лекция Контекстное обучение Онлайн 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
	переменной				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 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.		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.	«Математический анализ»
1	Функции нескольких	2			Функции двух	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.3;	Знать: основные понятия	Лекции Контекстное

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
	переменных				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 наименьших квадратов.	УК-1.4; УК-1.5;	и теоремы данного раздела. Уметь: решать типовые математические задачи. Владеть: математическими методами моделирования производственных процессов	обучение Онлайн курс «Математический анализ»
	ИТОГО:	34	4					

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	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. Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса	10	1	
1	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.	6		
1	Аналитическая геометрия	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	10	1	
1	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. 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.	6	0	
1	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. 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	10	1	
1	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграл 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 интегрирования по частям. Приближенные вычисления определенных интегралов: формулы прямоугольников, трапеций и	6	0	

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
		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.			
1	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. 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	3	1	
	ИТОГО:		51	4	

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)

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	Роль математики в науке. 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. ●Расчетно-графическая работа. ●Онлайн курс.	3 неделя	12	28	
1	Векторная алгебра	●Работа с теоретическим материалом раздела.●Приобретение навыков решения задач по теме «Векторы».●Онлайн курс.	5 неделя	14	28	
1	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.●Расчетно-графическая работа.●Онлайн курс.	8 неделя	14	28	
1	Введение в математический анализ	●Работа с теоретическим материалом раздела.●Приобретение навыков решения задач на нахождение пределов функций, исследование функций на непрерывность.●Расчетно-графическая работа.●Онлайн курс	10 неделя	14	28	
1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	●Работа с теоретическим материалом раздела. ●Самостоятельное изучение таблицы производных.●Приобретение навыков исследования функции и построения её графика.●Расчетно-графическая работа.●Онлайн курс.	13 неделя	13	30	
1	Интегральное исчисление	●Работа с теоретическим материалом раздела.●Самостоятельное изучение таблицы интегралов, основных свойств определенного интеграла, методов приближенного вычисления определенных интегралов.●Приобретение навыков интегрирования функций различными методами. ●Расчетно-графическая работа.●Онлайн курс.	16 неделя	14	28	
1	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.●Расчетно-графическая работа. ●Онлайн курс.	17 неделя	14	29	
	ИТОГО:			95	199	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	09. 2024 ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-дискуссия «Роль математики в науке»	Групповая	Хаконова И.М.	УК-1.4; УК-1.5;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
519.86(07) М 22 Мамадалиева, Л.Н. (Майкопский государственный технологический университет). Обучение математическим методам обработки экспериментальных данных в русле компетентностного подхода : учебное пособие / Л.Н. Мамадалиева, И.М. Хаконова. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2018. - 100 с. - Прил.: С. 81-100. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048763 . - Режим доступа: регистрация в ЭИОС. - Библиогр.: С. 79-80 (21 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048763
51(07) Д 30 Демина, Т.И. (Майкопский государственный технологический университет). Математика. 2 семестр : учебно-методическое пособие для студентов направлений : 081100.62	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052982&DOK=03A589&BASE=0007AA
517(075.8) К 93 Курс высшей математики. В 2 ч. Ч. 1 : учебник / М.К. Беданов [и др.]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 384 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917 . - Режим доступа: для авторизированных пользователей. - Библиогр.: с. 380-383 (32 назв.). - ISBN 978-5-91692-190-8	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917
51 П 78 Программа, методические указания и контрольные задания по высшей математике : для студентов I курса заочной формы обучения инженерно-технических, технол. и экон. специальностей (I семестр) / Майкоп. гос. технол. ин-т, Кафедра математики и физики ; [сост.: Е.Н. Захарова, Г.В. Шамбалева]. - Майкоп : МГТИ, 1994. - 40 с. - Библиогр.: с.40	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000090519&DOK=004C90&BASE=0007AA
517(07) К 55 Коблева, Р.Б. (Майкопский государственный технологический университет). Методическое пособие по математическому анализу / Р.Б. Коблева, В.А. Тесликов. - Майкоп : Глобус, 2008. - 26 с. : ил. - Прил.: с. 19-25. - Библиогр.: с. 26	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000065567&DOK=007601&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Шипачев, В. С. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / В. С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 479 с. : ил. -	https://znanium.ru/catalog/document?id=432301
Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 304 с.	https://znanium.ru/catalog/document?id=438196
517(075.8) К 93 Курс высшей математики. В 2 ч. Ч. 2 : учебник / М.К. Беданов [и др.]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 279 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918 . - Режим доступа: для авторизированных пользователей. - Прил.: с. 270-273. - Библиогр.: с. 274-278 (41 назв.). - ISBN 978-5-91692-191-5	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918
517(075.8) К 93 Курс высшей математики. В 2 ч. Ч. 1 : учебник / М.К. Беданов [и др.]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 384 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917 . - Режим доступа: для авторизированных пользователей. - Библиогр.: с. 380-383 (32 назв.). - ISBN 978-5-91692-190-8	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917
Дегтярева, О.М. Математика в примерах и задачах : Учебное пособие / Л.Н. Журбенко, О.М. Дегтярёва, Г.А. Никонова [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева. - Москва : ООО	https://znanium.com/catalog/document?id=359529
Математика : учебное пособие / Ю.М. Данилов [и др.] ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 496 с. - (Высшее образование: Магистратура). -	https://znanium.com/catalog/document?id=399360



Название	Ссылка
ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=399360 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010118-7. - ISBN 978-5-16-102130-9	
Богомолов, Н.В. Математика : учебник / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - 5-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 401 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/488864 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-07001-9	https://urait.ru/bcode/488864
Павлушков, И.В. Математика : учебник / Павлушков И.В., Розовский Л.В., Наркевич И.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 320 с. - ЭБС Консультант студента. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426968.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-2696-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426968.html
Краткий курс высшей математики : учебник / под ред. К.В. Балдина. - Москва : Дашков и К, 2020. - 510 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=358474 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-03643-9	http://znanium.com/catalog/document?id=358474
Математика в примерах и задачах : учебное пособие / О.М. Дегтярёва, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 372 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=377513 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011256-5. - ISBN 978-5-16-102288-7	http://znanium.com/catalog/document?id=377513

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 согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-1.1 Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных. технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий			
3	3		Обращение с коммунальными отходами
8	9		Преддипломная практика
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2	2		Ознакомительная практика
6	8		Цифровая трансформация отрасли
5	7		Системы искусственного интеллекта
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
56	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
4	6		Информационные технологии
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
6	8		Теплотехника
5	7		Метрология стандартизация и сертификация
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
3	3		Концепции современного естествознания
2	2		Механика
12	12		Физика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
1	1		Математика
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
8	9		Преддипломная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2	2		Ознакомительная практика
3	3		Экология растений
3	3		Экология животных
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
7	7		Инженерная биология
6	8		Цифровая трансформация отрасли
5	7		Системы искусственного интеллекта
5	7		Цифровые технологии в профессиональной



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			деятельности
56	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
4	6		Информационные технологии
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
6	8		Теплотехника
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
3	3		Концепции современного естествознания
12	12		Физика
12	12		Химия
2	2		Механика
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
2	2		Философия
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
8	9		Преддипломная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2	2		Ознакомительная практика
3	3		Экология растений
3	3		Экология животных
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
7	7		Инженерная биология
6	8		Цифровая трансформация отрасли
5	7		Системы искусственного интеллекта
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
56	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
4	6		Информационные технологии
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
6	8		Теплотехника
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
3	3		Концепции современного естествознания
12	12		Физика
12	12		Химия
2	2		Механика
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
2	2		Философия
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
8	9		Преддипломная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			исследовательской работы)
2	2		Ознакомительная практика
3	3		Экология растений
3	3		Экология животных
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
7	7		Инженерная биология
6	8		Цифровая трансформация отрасли
5	7		Системы искусственного интеллекта
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
56	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
4	6		Информационные технологии
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
6	8		Теплотехника
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
3	3		Концепции современного естествознания
12	12		Физика
12	12		Химия
2	2		Механика
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
2	2		Философия
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности			
8	9		Преддипломная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2	2		Ознакомительная практика
3	3		Экология растений
3	3		Экология животных
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
7	7		Инженерная биология
6	8		Цифровая трансформация отрасли
5	7		Системы искусственного интеллекта
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
56	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
4	6		Информационные технологии
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
6	8		Теплотехника
4	6		Электроника и электротехника



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
5	5		Гидрогазодинамика
3	3		Концепции современного естествознания
12	12		Физика
12	12		Химия
2	2		Механика
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
2	2		Философия
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
8	9		Преддипломная практика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2	2		Ознакомительная практика
3	3		Экология растений
3	3		Экология животных
8	9		Математическая статистика в исследованиях природных и техногенных систем
7	7		Инженерная биология
6	8		Цифровая трансформация отрасли
5	7		Системы искусственного интеллекта
5	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
56	7		Цифровые технологии в профессиональной деятельности
4	6		Информационные технологии
8	9		Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
6	8		Теплотехника
4	6		Электроника и электротехника
5	5		Гидрогазодинамика
3	3		Концепции современного естествознания
12	12		Физика
12	12		Химия
2	2		Механика
1	1		Математика
1	1		Начертательная геометрия. Инженерная графика
2	2		Философия

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
ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека					
ОПК-1.1 Находит решения типовых ситуаций с применением современных информационных. технологий, измерительной и вычислительной техники по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знания современных тенденций развития техники и технологий					
Знать: основы	Фрагментарные	Неполные знания	Сформированные,	Сформированные	Материалы по



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности, принципы и методы обеспечения безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей)	знания		но содержащие отдельные пробелы знания	систематические знания	дисциплине: тесты, вопросы, контрольная работа
Уметь: выбирать системы защиты человека и окружающей среды применительно к отдельным производствам и предприятиям на основе известных методов с применением современных информационных технологий, измерительной и вычислительной техники	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации	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: 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	Материалы по дисциплине: тесты, вопросы, контрольная работа
Уметь: аргументированно формировать собственное	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
суждение и оценку информации					
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи	Частичное владение навыками	Несистематическо е 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, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности					
Знать: основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социальн о-гуманитарном знания	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Материалы по дисциплине: тесты, вопросы, контрольная работа
Уметь: критически оценивать информацию, независимо от источника, самостоятельно приобретать и сис тематизировать знания, аргументированн о отстаивать свою точку зрения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: конкретной методологией и базовыми методами социал ьно-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-иссл едовательского и прикладного характера	Частичное владение навыками	Несистематическо е 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: 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	Материалы по дисциплине: тесты, вопросы, контрольная работа
Уметь: аргументированн о формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи	Частичное владение навыками	Несистематическо е 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: 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	Материалы по дисциплине: тесты, вопросы, контрольная работа
Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственны х условий их возникновения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи	Частичное владение навыками	Несистематическо е 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-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
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	
Уметь: аргументированн о формировать собственное суждение и оценку информации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления	Частичное владение навыками	Несистематическо е применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
их противоречий и поиска достоверных суждений					

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

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

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

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

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

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 $\vec{A_1A_2}$ и $\vec{A_1A_4}$,
- 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 $\vec{c}$ и $\vec{d}$, где $\vec{c} = 7\vec{a} + 9\vec{b}$, $\vec{d} = 2\vec{a} - 9\vec{b}$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 3$, $(\vec{a}, \vec{b}) = 2\pi/3$.



Вариант 2

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

$$\vec{a} = (4, 1, -2), \vec{b} = (2, -3, 0), \vec{c} = (3, 1, -2), \vec{d} = (7, -1, -3).$$

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

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

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 $\vec{A_1A_2}$ и $\vec{A_1A_4}$,

3) найти площадь треугольника $A_1A_2A_3$,

4) найти объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$,

$$A_1(-2, 3, -2), A_2(2, -3, 2), A_3(2, 2, 0), A_4(1, 5, 5).$$

Задача 4. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{c}$ и $\vec{d}$, где $\vec{c} = -2\vec{a} + 3\vec{b}$, $\vec{d} = 2\vec{a} + 8\vec{b}$, $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $(\vec{a}, \vec{b}) = 2\pi/3$.

Аналитическая геометрия

Вариант 1

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

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

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 $\vec{A_1A_2}$ и $\vec{A_1A_3}$,

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.

Вариант 2

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

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

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 $\vec{A_1A_2}$ и $\vec{A_1A_3}$,

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 $A_1A_2A_4$

$$A_1(-2, 3, -2), A_2(2, -3, 2), A_3(2, 2, 0), A_4(1, 5, 5).$$

Задача 3.

Известны середины сторон треугольника ABC : $M(2, 1)$, $K(5, 3)$, $P(3, 4)$. Составить уравнения сторон этого треугольника.



Вариант 1

1. Вычислить пределы функций

1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x + 3}{3x^2 - 4x - 15}$, при $x_0 = 3/2$; $x_0 = 3$; $x_0 = \infty$;

2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{7-x}}{x-4}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\operatorname{arctg} 4x}$; 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n-3}{2n+5} \right)^{3n+2}$.

2. Исследовать функцию на непрерывность и построить график

$$f(x) = \begin{cases} \operatorname{tg} x, & \text{если } 0 < x < \pi/4, \\ \sqrt{1-x}, & \text{если } x \leq 0, \\ 1, & \text{если } x \geq \pi/4 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Вычислить пределы функций

1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 7x - 2}{2x^2 - x - 6}$, при $x_0 = 0$; $x_0 = 2$; $x_0 = \infty$;

2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{x+2} - \sqrt{6-x}}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{\sin 5x}$; 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n-2}{3n-4} \right)^{2n-7}$.

2. Исследовать функцию на непрерывность и построить график

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2, & \text{если } x \leq 0, \\ \cos x, & \text{если } 0 < x \leq \pi/2, \\ x - \pi/2, & \text{если } x > \pi/2 \end{cases}$$

Дифференциальное исчисление функций одной переменной



Вычислить производные функций

Вариант 1

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

2) $y = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$

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

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

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

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

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

2) $y = (2x^3 + 1) \cdot \operatorname{tg} x$

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

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

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

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

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

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

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



Исследовать функцию и построить ее график

Вариант 1

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

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

Вариант 2

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

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

Интегральное исчисление функций одной переменной

Вариант 1

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

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

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

Задание 2. Вычислить определенные интегралы. □

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

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

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

Задание 4. Исследовать на сходимость несобственный интеграл.

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

Вариант 2

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

$$а) \int \left(-\frac{2}{5}\sqrt[3]{x} + 3\sqrt{x} + 4 \right) dx; \quad б) \int \frac{1 + \cos x}{x + \sin x} dx;$$

$$в) \int \sqrt[3]{4 - 2\cos 4x} \sin 4x dx; \quad з) \int (2 - 4x) \sin 2x dx.$$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы.

$$а) \int_{-\pi/2}^{3\pi/2} (\cos x + 2) dx; \quad б) \int_{-1}^0 \sqrt{3-5x} dx; \quad в) \int_0^1 \frac{x dx}{(x^2+1)^5}.$$

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

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

Задание 4. Исследовать на сходимость несобственный интеграл.

$$\int_0^1 \frac{dx}{x^2}.$$



Функции нескольких переменных

Вариант 1

Функции нескольких переменных

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

Вариант 2

Функции нескольких переменных

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

$$z = \frac{xy}{x+y}, x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = z.$$

Задание 2. Найти дифференциал второго порядка функции $z = \operatorname{arctg}(xy^2)$.

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

$$z = -5x^2 - y^2 - 4xy - 4x - 2y + 4.$$

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

$$z = 1 + x^2 + y^2, M(1,1,3).$$



Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$, в заданной области $z = x^2 + y^2 - 6x + 4y + 2$, в прямоугольнике $0 \leq x \leq 4$, $-3 \leq y \leq 2$.

Задание 6. Вычислить приближенно, используя дифференциал функции.

$$\sqrt{1,04^2 + 3,01^2}.$$

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	4,6	5,6	4,1	2,1	2,6

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-декартова 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.

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 переменной. 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

Беданов, М.К. (Майкопский государственный технологический университет).

Математика : методические указания и контрольные задания для студентов-заочников / М.К. Беданов, 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.mkgstu.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 соответствии 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 обучающихся.

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 в форме устного опроса побилетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования активно участвовавшим в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся 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» - обучающийся 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» - обучающийся 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» - обучающийся 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
517(075.8) К 93 Курс высшей математики. В 2 ч. Ч. 1 : учебник / М.К. Беданов [и др.]. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 384 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917. - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Библиогр.: с. 380-383 (32 назв.). - ISBN 978-5-91692-190-8	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917
517(075.8) К 93 Курс высшей математики. В 2 ч. Ч. 2 : учебник / М.К. Беданов [и др.]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 279 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918. - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Прил.: с. 270-273. - Библиогр.: с. 274-278 (41 назв.). - ISBN 978-5-91692-191-5	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918
Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стереотип. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 304 с. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/product/986760 . - Режим доступа: по подписке. - Гриф: допущено Министерством образования и науки Российской Федерации. - ISBN 978-5-16-010071-5. - ISBN 978-5-16-101831-6	https://znanium.ru/catalog/document?id=438196
Шипачев, В.С. Высшая математика : учебник / Шипачев В.С. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 479 с.	https://znanium.ru/catalog/document?id=432301
51(07) Д 30 Демина, Т.И. (Майкопский государственный технологический университет). Математика. 2 семестр : учебно-методическое пособие для студентов направлений : 081100.62 "Государственное и муниципальное управление", 080200.62 "Менеджмент" / Т.И. Демина, С.К. Куижева, О.П. Шевякова. - Ижевск : Пермьяков С.А., 2014. - 98 с. - Прил.: с. 93-98. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052982. - Библиогр.: с. 5 (16 назв.)	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052982&DOK=03A589&BASE=0007AA

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
519.86(07) М 22 Мамадалиева, Л.Н. (Майкопский государственный технологический университет). Обучение математическим методам обработки экспериментальных данных в русле компетентностного подхода : учебное пособие / Л.Н. Мамадалиева, И.М. Хаконова. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2018. - 100 с. - Прил.: С. 81-100. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048763 . - Режим доступа: регистрация в ЭИОС. - Библиогр.: С. 79-80 (21 назв.)	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048763
51(07) Д 30 Демина, Т.И. (Майкопский государственный технологический университет). Математика. 2 семестр : учебно-методическое пособие для студентов направлений : 081100.62 "Государственное и муниципальное управление", 080200.62 "Менеджмент" / Т.И. Демина, С.К. Куижева, О.П. Шевякова. - Ижевск : Пермьяков С.А., 2014. - 98 с. - Прил.: с. 93-98. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052982. - Библиогр.: с. 5 (16 назв.)	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=1000052982&DOK=03A589&BASE=0007AA
Дегтярева, О.М. Математика в примерах и задачах : Учебное пособие / Л.Н. Журбенко, О.М. Дегтярёва, Г.А. Никонова [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 372 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=359529 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011256-5. - ISBN	https://znanium.com/catalog/document?id=359529



Название	Ссылка
978-5-16-102288-7 517(07) К 55 Коблева, Р.Б. (Майкопский государственный технологический университет). Методическое пособие по математическому анализу / Р.Б. Коблева, В.А. Тесликов. - Майкоп : Глобус, 2008. - 26 с. : ил. - Прил.: с. 19-25. - Библиогр.: с. 26	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000065567&DOK=007601&BASE=0007AA
Дегтярева, О.М. Математика в примерах и задачах : Учебное пособие / Л.Н. Журбенко, О.М. Дегтярёва, Г.А. Никонова [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 372 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=359529 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011256-5. - ISBN 978-5-16-102288-7	http://znanium.com/catalog/document?id=359529
Богомолов, Н.В. Математика : учебник / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - 5-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 401 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/488864 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-07001-9	https://urait.ru/bcode/488864
Павлушков, И.В. Математика : учебник / Павлушков И.В., Розовский Л.В., Наркевич И.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 320 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426968.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-2696-8	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426968.html
Математика в примерах и задачах : учебное пособие / О.М. Дегтярёва, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 372 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=377513 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011256-5. - ISBN 978-5-16-102288-7	http://znanium.com/catalog/document?id=377513

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/> 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> Журнал "ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ" - <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926> Всероссийский научно-методический и информационный журнал "Безопасность в техносфере" - <http://magbvt.ru/arh.html> <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926> Ресурсы открытого доступа 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/> 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](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> 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/> 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> Ресурсы открытого доступа Журнал "ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ" - <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926> Всероссийский научно-методический и информационный журнал "Безопасность в техносфере" - <http://magbvt.ru/arh.html> <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya>



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

Совершенствование методов управления и планирования хозяйственной деятельности в значительной мере связано с применением в науке и практике математических методов исследования.

Цель курса математики в системе подготовки бакалавра – освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи, используя в случае необходимости ЭВМ.

Задачи изучения математики как фундаментальной дисциплины состоят в развитии логического и алгоритмического мышления, в выработке умения моделировать реальные процессы, в освоении приемов исследования и решения математически формализованных задач, в овладении основными методами математики.

Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и задачами; истории появления наиболее важных понятий и результатов. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к другим разделам математики и к другим наукам.

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать примеры и задачи для последующего применения математических методов в экономических, технических и социальных приложениях.

Задачи изучения дисциплины состоят в реализации требований, установленных в ФГОС ВО подготовке бакалавров по направлению «Инноватика».

В ходе изучения дисциплины ставятся задачи научить обучающихся:

- использовать в своей практической деятельности математические методы и модели;

- ориентироваться в выборе наиболее подходящего математического инструментария при решении стоящих перед ними задач. Сюда относится, в первую очередь, изучение методов сбора и обработки статистической информации, а также оценка состояния и перспективы развития социальных и экономических процессов;

Задачей математики является обучение студентов применению различных способов использования полученной информации – от простого логического анализа до составления сложных математических моделей и разработки математического аппарата их исследования.

Методические указания по освоению дисциплины

--	--	--	--	--	--

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://www.lektori-um.tv/linear-algebra
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://www.lektori-um.tv/linear-algebra
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://www.lektori-um.tv/linear-algebra
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://www.lektori-um.tv/linear-algebra
5.Векторная алгебра	Скалярное произведение векторов, приложения: работа силы, угол между векторами. Векторное произведение векторов, приложения: площадь параллелограмма, момент силы. Смешанное произведение векторов, приложения: объем параллелепипеда.	п. 8.1. [1, с. 92-104]	п. 8.1. [1, с.94-102]	п. 8.1. [1, с.119-127]	https://www.lektori-um.tv/linear-algebra
6.Аналитическая геометрия	Уравнение прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Угол между двумя	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://www.lektori-um.tv/linear-algebra

	прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Кривые второго порядка				
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://www.lektori-um.tv/linear-algebra
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://www.lektori-um.tv/linear-algebra
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]	
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://www.lektori-um.tv/matematicheskij-analiz
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://www.lektori-um.tv/matematicheskij-analiz
12. Введение в математический анализ	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва	п. 8.1. [1, с. 239-243]	п. 8.1. [1, с. 242-244]	п. 8.1. [1, с. 244-255],	https://www.lektori-um.tv/matematicheskij-analiz

анализ	функции			п. 6.1. [2, с. 107]	
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://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz
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://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz
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://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz
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://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz
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://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz
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://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz
19. Интегральное исчисление функций одной переменной	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в	п. 8.1. [1, с. 327-335]	п. 8.1. [1, с. 327-335, 338, 340]	п. 8.1. [1, с. 362-379]	https://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz

	определенном интеграле.				
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://www.lektori-um.tv/matematicheskij-analiz
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://www.lektori-um.tv/matematicheskij-analiz
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://www.lektori-um.tv/matematicheskij-analiz
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://www.lektori-um.tv/matematicheskij-analiz
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]	https://www.lektori-um.tv/matematicheskij-analiz

Рекомендации обучающимся по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины

В процессе изучения математики обучающемуся предлагается прослушать курс лекций и посетить практические занятия. Лекционные занятия имеют целью изложить изучаемый материал, сообщить систему определенных знаний, ориентированных на специфику профессиональной подготовки бакалавров. На практических занятиях предполагается решение практических задач, формирование навыков действий по заданным алгоритмам построения математических моделей исследуемых процессов и умений конструировать самостоятельно модели, отражающие суть явлений и процессов реальной действительности, обучить умениям создавать самостоятельно алгоритмы решения практических задач. Самостоятельная работа включает в себя самоконтроль знаний, полученных на

лекционных и практических занятиях, домашняя подготовка к предстоящим практическим занятиям, коллоквиумам, воспроизведение по памяти определений, формулировок теорем, выводов, самостоятельный поиск в дополнительной литературе информации, необходимой для успешного освоения раздела.

Описание последовательности действий обучающегося

После изучения определенной темы на лекционном занятии и решения достаточного количества практических задач рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы, формулировки и доказательства теорем. В случае необходимости надо еще раз разобраться в материале лекции, разыскать и усвоить дополнительные сведения из других источников, рекомендованных преподавателем, решить ряд задач.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае рекомендуется вернуться назад и повторить плохо изученный раздел.

Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. Однако распространенной ошибкой является то, что благополучное решение задач воспринимается как признак усвоения теории. Часто правильное решение задачи получается в результате применения механически заученных формул, без понимания существа дела. Можно сказать, что умение решать задачи является необходимым, но недостаточным условием хорошего знания теории. В конечном итоге целью изучения дисциплины является усвоение системы определенных знаний, позволяющих:

- формировать научно обоснованные взгляды и убеждения;
- развивать логическое и вариативное мышление;
- приобрести умение принять решение в различных жизненных ситуациях, используя опыт, накопленный при решении математических задач;
- развить навыки анализа полученных результатов по обработке исследуемых процессов.

Рекомендации по работе с литературой

Изучая материал дисциплины, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, производя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены).

Особое внимание следует обращать на определение основных понятий. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.

При изучении материала полезно вести конспект, в который рекомендуется вписывать определения, формулы, уравнения и т.д. на полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные для получения письменной или устной консультации преподавателя.

Письменное оформление работы имеет исключительно важное значение. Записи должны быть сделаны аккуратно и расположены в определенном порядке. Хорошее внешнее оформление конспекта по изученному материалу приучит к необходимому в работе порядку и позволит избежать многочисленных ошибок, которые происходят из-за небрежных беспорядочных записей.

Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется подчеркнуть в конспекте или обвести в рамку, чтобы при прочитывании конспекта они выделялись и лучше запомнились. Многим помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником.

Разъяснения по выполнению домашних заданий

Домашнее задание следует начинать выполнять, изучив соответствующий раздел или тему лекции. При необходимости следует обратиться к учебнику, рекомендованному преподавателем. Рекомендуется воспроизвести по памяти определения, теоремы, выводы. В случае необходимости, нужно еще раз разобраться в изучаемом материале.

После этого можно приступать к выполнению домашнего задания. При решении задач нужно обосновывать каждый этап решения. Если имеется несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать самый лучший. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.

Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных.

Решение каждой задачи должно быть сначала в общем виде и сопровождаться выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляют числовые значения (если они даны). В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные вычисления корней, числа π и т.д. Решение должно доводиться до ответа, требуемого условием.

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
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Microsoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензия
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.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://znaniy.com/catalog/
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/
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
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
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.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://znaniy.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
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)



Название
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/
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/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Ресурсы открытого доступа
Журнал 'ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ' - https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926 Всероссийский научно-методический и информационный журнал 'Безопасность в техносфере' - http://magbvt.ru/arh.html https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.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://znaniy.com/catalog/
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/
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
Ресурсы открытого доступа
Журнал 'ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ' - https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926 Всероссийский научно-методический и информационный журнал 'Безопасность в техносфере' - http://magbvt.ru/arh.html https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znaniy.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://znaniy.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
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



Название
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.пф/
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/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya
Ресурсы открытого доступа
Журнал 'ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ' - https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926 Всероссийский научно-методический и информационный журнал 'Безопасность в техносфере' - http://magbvt.ru/arh.html https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=27926



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
Лаборатория контроля качества и защиты окружающей среды (1-225) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Доска школьная 3-х створчатая – 1 шт.; учебная мебель на 24 посадочных места, учебные наглядные пособия, справочная литература; проектор Beng MS 500 DLP2500ANSI SVQA 800x600; экран для проекционной техники Projecta Pro View на штативе 178x178; интерактивная доска Legamaster Professional 120x67; интерактивная доска для обучения и презентаций Presenter EP93; моноблок MSI AP 1920-095 RRU; МФУ Canon- SENSYS MF 4430; системный блок KRAFTWAV credo KS35C 2800/512/805/1, лабораторное оборудование: класс-комплект лаборатория для экологических исследований воды, воздуха, почвы «ЭХБ» 8.300.3 – 9 шт.; прибор для определения ОВ и V-газов в воздухе – 2 шт.; барометр-анероид – 2 шт.; анемометр крыльчатый – 1 шт.; гигрометр М34 – 1 шт.; аспиратор А-800 – 2 шт.; микроскоп МСБ-10 – 1 шт.; микроскоп МБУ 4А – 1 шт.; микроскоп светлый XX – 2 шт.; микроскоп МИУ -1 – 2 шт.; микроскоп МИУ-9 - 1 шт.; газоанализатор УГ-2 – 1 шт.; анемометр ручной - 1 шт.; разновес 4 класс – 1 компл.; люксметр Ю116 – 1 шт.; титрометр - 1 шт.; газоанализатор 102 ФА01М – 1 шт.; газоанализатор ГАИ-1 – 1 шт.; весы ТУР PRL T A13 – 1 шт.; фотоколориметр КФК-2-УХЛ 4.2 – 2 шт.; весы ВЛА-200м – 1 шт.; газоанализатор КВО ОБ020045 – 1 шт.; Информационно-дидактическая система «Экология» ВК-35-Э5-ЛП.	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 219, адрес: ул. Первомайская, 191.	Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»):. 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-201224017-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		SP1 MSO 02260-018-0000106-48095Microsoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензияОперационная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

