

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.10.2026 12:37:27

Уникальный программный код:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Математики, физики и системного анализа

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.10 Математика

29.03.01 Технология изделий легкой промышленности

Технология швейных изделий

Бакалавр

Очная, Заочная,

2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности

Составитель рабочей программы:

Доцент,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

06.02.2023

(подпись)

Чуяко Елена Борисовна

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Математики, физики и системного анализа

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

06.02.2023

Подписано простой ЭП

06.02.2023

(подпись)

Дёмина Татьяна Ивановна

(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

13.03.2023

Подписано простой ЭП

13.03.2023

(подпись)

Тазова Зарета Тальбиевна

(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавра.

Современная математика характеризуется интенсивным проникновением в другие науки. Математические методы применяются для решения самых разных задач – технических, физических, механических и т.д. Особенно возрастает роль математики в настоящее время, когда широко используются компьютерные технологии. Изучение математики совершенствует общую культуру мышления, дисциплинирует ее, приучает человека логически рассуждать, воспитывает у него точность и обстоятельность аргументации.

Целью освоения дисциплины является соответствие содержания и качества подготовки обучающихся федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования 29.03.01 «Технология изделий лёгкой промышленности».

Задачи дисциплины:

- формирование современных естественнонаучных представлений об окружающем материальном мире;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность выделять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- обучение студентов основам математической статистики, которые позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;



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

Дисциплина «Математика» входит в обязательную часть базового блока подготовки бакалавра по направлению «Технология изделий лёгкой промышленности».

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ОП выражается в следующем.

Дисциплине «Математика» предшествует общематематическая подготовка в объёме средней общеобразовательной школы или колледжа.

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

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

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

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

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин: физика, химия, механика, теоретическая механика, экономика 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	Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.
ОПК-1.2	Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.
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 (количество)		Виды занятий						Итого часов	з.е.
		Эк	За	Лек	Пр	СРП	КРАт	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 1		1	34	51	0.25			22.75	108	3
Курс 1	Сем. 2			34	51		0.35	35.65	23	144	4
Курс 2	Сем. 3			34	51		0.35	35.65	23	144	4

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)		Виды занятий					Итого часов	з.е.
		Эк	За	Лек	Пр	КРАт	Контроль	СР		
Курс 1	Сем. 1		1	4	6	0.25	3.75	94	108	11
Курс 1	Сем. 2			6	8	0.35	8.75	120.9	144	11
Курс 2	Сем. 3			6	8	0.35	8.75	120.9	144	11



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 трудоемкость (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	Линейная алгебра	1-4	8		12				4,56		
1	Аналитическая геометрия	5-8	8		12				4,56		
1	Комплексные числа	9-10	4		11				4,56		
1	Предел последовательности. Предел функции.	11-13	6		4				4,56		
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	14-17	8		12				4,51		
1	Промежуточная аттестация	17				0,25					Зачёт
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	1-5	10		16				7,7		
2	Интегральное исчисление	6-11	12		18				7,6		
2	Дифференциальные уравнения	12-17	12		17				7,7		
2	Промежуточная аттестация	17					0,35	35,65			Экзамен в устной форме
3	Ряды	1-6	12		18				7,7		
3	Теория вероятностей	7-12	12		18				7,6		
3	Математическая статистика	13-17	10		15				7,7		
3	Промежуточная аттестация	17					0,35	35,65			Экзамен в устной форме
	ИТОГО:		102		153	0.25	0.7	71.3	68.75		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Линейная алгебра	2		2				18,8	
1	Аналитическая геометрия			2				18,8	
1	Комплексные числа							18,8	
1	Предел последовательности. Предел функции.							18,8	
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2		2				18,8	
1	Промежуточная аттестация					0,25	3,75		

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2		2				40,3	
2	Интегральное исчисление	2		2				40,3	
2	Дифференциальные уравнения	2		4				40,3	
2	Промежуточная аттестация					0,35	8,75		
3	Ряды	2		2				40,3	
3	Теория вероятностей	2		2				40,3	
3	Математическая статистика	2		4				40,3	
3	Промежуточная аттестация					0,35	8,75		
	ИТОГО:	16		22		0.95	21.25	335.8	

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	8	2		Матрицы, действия с матрицами. Свойства операций над матрицами. Понятие обратной матрицы. Элементарные преобразования. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Определители 2 и 3 порядков. Их свойства. Алгебраические дополнения. Определители n-го порядка. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Правило Крамера. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	ОПК-1.1;	Знать: основные физические явления, основные законы физики и химии; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях и моделирования в профессиональной деятельности; назначение и принципы действия важнейших физических приборов; нормы техники безопасности их реализация в лабораторных и технологических условиях. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; Владеть: конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-исследовательского и прикладного характера.	, Лекция-беседа
1	Аналитическая геометрия	8			Векторы. Линейные	УК-1.3;	Знать: логические формы	, Лекция-беседа

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
					операции над векторами. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы вектора. Длина вектора. Система координат на прямой, плоскости и в пространстве. Пространство R² и R³. Полярная система координат. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Их свойства и выражение в координатной форме. Условие ортогональности и коллинеарности векторов. Приложение в геометрии и технике. Простейшие задачи аналитической геометрии. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Признаки параллельности прямой и плоскости. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Окружность, эллипс, парабола, гипербола. Их геометрические свойства и уравнения. Поверхности второго порядка (эллипсоиды, гиперболоиды и т.д.). Понятие линейного пространства. Примеры. Линейные подпространства. Линейная зависимость. Базис. Линейные отображения. Собственные векторы и собственные значения.		и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	

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	Комплексные числа	4			Мнимая единица. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Изображение комплексного числа на плоскости. Действия над комплексными числами в алгебраической форме записи. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме записи. Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме записи.	ОПК-1.1;	Знать:основные физические явления, основные законы физики и химии; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях и моделирования в профессиональной деятельности; назначение и принципы действия важнейших физических приборов; нормы техники безопасности их реализация в лабораторных и технологических условиях. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; Владеть: конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач н аучно-исследовательского и прикладного характера.	, Лекция-беседа
1	Предел последовательности. Предел функции.	6			Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Свойства пределов.	ОПК-1.1;	Знать:основные физические явления, основные законы физики и химии; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях и	, Лекция-беседа

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
					Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Свойства функции, имеющей предел. Бесконечный предел. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые, их использование при вычислении пределов. Понятие непрерывности функции. Различные определения непрерывности функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Классификация точек разрыва функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема об ограниченности непрерывной функции на отрезке. Теорема о достижении функций, непрерывной на отрезке, своих точных граней.		моделирования в профессиональной деятельности; назначение и принципы действия важнейших физических приборов; нормы техники безопасности их реализация в лабораторных и технологических условиях. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; Владеть: конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-исследовательского и прикладного характера.	
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	2		Производная функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного. Таблица производных. Производная сложной и	ОПК-1.1;	Знать: основные физические явления, основные законы физики и химии; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях и моделирования в профессиональной деятельности; назначение и принципы действия важнейших физических	, Лекция-беседа

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
					обратной функции. Понятие сложной функции. Производная сложной функции. Понятие обратной функции. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Производная параметрически заданной функции. Понятие дифференцируемости функции. Дифференциал функции. Связь производной и дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Неинвариантность формы дифференциалов порядка выше первого. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Примеры их применение, правило Лопиталю. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение функций e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$ по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора. Исследование поведения функции. Отыскание точек локального экстремума функции. Условия монотонности функций.		приборов; нормы техники безопасности их реализация в лабораторных и технологических условиях. Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; Владеть: конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач научно-исследовательского и прикладного характера.	

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
					Экстремумы. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функций. Необходимое условие экстремума. Достаточные признаки существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывных на отрезке функций. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Общая схема построения графиков функций. Асимптоты функций. Примеры построения графиков функции.			
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	10	2		Функции нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференцируемость функций нескольких переменных. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Градиент и производная по направлению. Частные производные и полные	ОПК-1.2;	Знать: основные положения и методы естественнонаучных дисциплин и возможности их использования при решении практических задач в профессиональной деятельности Уметь: использовать методы физического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. Владеть: навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	, Лекция-беседа

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
					дифференциалы высших порядков. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций двух переменных. Экстремумы функции нескольких переменных. Определение экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие существования экстремума. Метод наименьших квадратов. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.			
2	Интегральное исчисление	12	2		Первообразная и неопределенный интеграл. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Основные методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и замена переменной. Интегрирование рациональных функций. Использование методы разложения на простейшие дроби разложения на простейшие дроби. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	ОПК-1.2;	Знать: основные положения и методы естественнонаучных дисциплин и возможности их использования при решении практических задач в профессиональной деятельности Уметь: использовать методы физического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. Владеть: навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	, Лекция-беседа

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
					Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Условия существования определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Оценки интегралов. Интеграл и переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение для вычисления определенных интегралов. Вычисление определенных интегралов. Интегрирование по частям и замена переменной. Приближенное вычисление определенного интеграла: формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей криволинейной трапеции. Длина дуги кривой. Объем тела вращения. Работа переменной силы. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Их основные свойства. Абсолютная и условная сходимость.			

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Дифференциальные уравнения	12	2		Признаки сходимости. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши. Понятие об особых решениях дифференциальных уравнений. Основные классы уравнений 1-го порядка, интегрируемых в квадратурах. Приложения дифференциальных уравнений 1-го порядка в различных областях науки. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциального уравнения. Уравнения, высших порядков допускающие понижения порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Их основные свойства. Линейная зависимость и независимость решений. Определитель Вронского Структура общего решения. Линейные однородные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. 3 возможных случая. Линейное неоднородные дифференциальные уравнения. Метод Лагранжа вариации	ОПК-1.2;	Знать: основные положения и методы естественнонаучных дисциплин и возможности их использования при решении практических задач в профессиональной деятельности Уметь: использовать методы физического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем. Владеть: навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	, Лекция-беседа

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
					произвольных постоянных. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.			
3	Ряды	12	2		Числовые ряды. Основные определения. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенной ряд. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях значений функции и интегралов	УК-1.2;	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. Уметь: анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения. Владеть: навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	, Лекция-беседа
3	Теория вероятностей	12	2		Вероятность события. Случайные события. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятностей событий. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность.	УК-1.3;	Знать: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. Уметь: логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу	, Лекция-беседа

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
					Теорема сложения вероятностей совместных событий. Основные формулы для вероятности событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Дискретные случайные величины. Виды случайных величин. Распределение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Мода и медиана. Моменты. Основные виды распределений: равномерное, экспоненциальное, нормальное Системы случайных величин. Распределение двумерной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.		собственной и мыслительной деятельности. Владеть: навыками определения практических последствий изложенного решения задачи.	
3	Математическая статистика	10	2		Выборка и ее распределение. Выборочная и генеральная совокупности. Типы выборок. Полигон частот и гистограмм. Статистическое	УК-1.4;	Знать: основные термины и базовые элементы, методы исследований в системе социально-гуманитарном знания. Уметь: критически оценивать информацию, независимо от источника,	, Лекция-беседа

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
					распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Точечная и интервальные оценки. Доверительный интервал. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Критерий Пирсона. Корреляционно-регрессионный анализ. Выборочные уравнения регрессии. Линейный коэффициент корреляции.		самостоятельно приобретать и систематизировать знания, аргументированно отстаивать свою точку зрения. Владеть: конкретной методологией и базовыми методами социально-гуманитарных дисциплин, позволяющими осуществлять решение широкого класса с задач н аучно-исследовательского и прикладного характера.	
	ИТОГО:	102	16					

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. Определители. Решение СЛУ методом Крамера, матричным методом.	12	2	
1	Аналитическая геометрия	Координаты вектора, длина вектора, угол между векторами, скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Различные виды уравнений прямой, плоскости, угол между плоскостями. Кривые второго порядка.	12	2	
1	Комплексные числа	Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах записи. Решение квадратных уравнений. Переход от одной формы записи комплексного числа к другой.	11		
1	Предел последовательности. Предел функции.	Предел числовой последовательности. Предел функции. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Теоремы о пределах функции. Типы неопределённостей и способы их раскрытия. Замечательные пределы. Их свойства. Различные определения непрерывности функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Классификация точек разрыва функций.	4		
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Правила дифференцирования суммы, произведения, частного. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции. Понятие обратной функции. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Производная параметрически заданной функции. Дифференциал функции. Связь производной и дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Неинвариантность формы дифференциалов порядка выше первого. Условия монотонности функций. Экстремумы функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывных на отрезке функций. Общая схема построения графиков функций. Исследование выпуклости функции.	12	2	
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Предел функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Непрерывность функции двух переменных. Геометрический смысл полного дифференциала. Градиент и производная по направлению. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Определение экстремума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие существования экстремума. Условный экстремум.	16	2	
2	Интегральное исчисление	Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и замена переменной. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Определённый интеграл. Интегрирование по частям и замена переменной в определённом интеграле. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Их основные свойства. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости.	18	2	
2	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделёнными и с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение степени. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	17	4	
3	Ряды	Числовые ряды. Знакопеременные ряды. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов:	18	2	

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
		признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенной ряд.			
3	Теория вероятностей	Вероятность события.Случайные события. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятностей событий. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема сложения вероятностей совместных событий.Основные формулы для вероятности событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Дискретные случайные величины.Виды случайных величин. Распределение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Мода и медиана. Моменты. Основные виды распределений: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Системы случайных величин. Распределение двумерной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Центральная предельная	18	2	
3	Математическая статистика	Выборка и ее распределение. Выборочная и генеральная совокупности. Типы выборок. Полигон частот и гистограмм. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Точечная и интервальные оценки. Доверительный интервал. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.	15	4	
	ИТОГО:		153	22	

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО:				

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

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	Линейная алгебра	Метод Жордано-Гаусса	1-4 неделя	4,56	18.8	
1	Аналитическая геометрия	Расчётно-графическая работа	5-8 неделя	4,56	18.8	
1	Комплексные числа	Составление конспекта. Подбор и решение примеров	10 неделя	4,56	18.8	
1	Предел и непрерывность функции	Расчётно-графическая работа	11-13 неделя	4,56	18.8	
1	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Исследование функции на экстремум, выпуклость вогнутость. Асимптоты графика функции.	14-17 неделя	4,76	18.8	
2	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Наибольшие и наименьшие значения функции. экстремум функции.	1-7 неделя	7,7	40.3	
2	Интегральное исчисление	Расчётно-графическая работв	8-12 неделя	7,6	40.3	
2	Дифференциальные уравнения	Расчётно-графическая работа	13-17 неделя	7,7	40.3	
3	Ряды	Применение рядов в приближённых вычислениях	1-7 неделя	7,7	40.3	
3	Теория вероятностей	Комбинаторные задачи. Расчётно-графическая работа	8-12 неделя	7,6	40.3	
3	Математическая статистика	Случайные величины. Расчётно-графическая работа	13-17 неделя	7,7	40.3	
	ИТОГО:			69	335.8	

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 7 Вовлечение обучающихся в профориентационную деятельность	Первое занятие, учебная аудитория по расписанию.	Лекция-дискуссия "Роль математики в науке"	Очная, Заочная.	Преподаватель	УК-1.4;

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

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
519.2(07) К 89 Куижева, С.К. (Майкопский государственный технологический университет). Основы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / С.К. Куижева, Л.Ж. Паланджянц, О.П. Шевякова. - Изд. 4-е, стер. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 136 с. - Прил.: с. 132-135. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029460. - Режим доступа: регистрация в ЭИОС. - Библиогр.: с. 136 (11 назв.)	http://lib.mkgmtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+035CE9
Ч-96 Чуюко, Е.Б. (Майкопский государственный технологический университет). Высшая математика для технических вузов : учебное пособие / Е.Б. Чуюко ; [ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. высш. математики и систем. анализа]. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2018. - 262 с. - Библиогр.: с. 262 (12 назв.)	http://lib.mkgmtu.ru:8002/libdata.php?id=2100047764&DOK=07B8B9&BASE=000530

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Шипачев, В.С. Высшая математика : учебник / Шипачев В.С. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 479 с. : ил. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=270419 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010072-2	http://lib.mkgmtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+04204A
Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=344429 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010071-5. - ISBN 978-5-16-101831-6	http://lib.mkgmtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A046D
Дегтярева, О.М. Математика в примерах и задачах : Учебное пособие / Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, О.М. Дегтярёва [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 372 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=327833 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011256-5. - ISBN 978-5-16-102288-7	http://lib.mkgmtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+09F056
Белько, И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование : учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 299 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=49436 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011748-5. - ISBN 978-5-16-104278-6. - ISBN 978-985-475-759-9	http://lib.mkgmtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+09847A
Теория вероятностей и математическая статистика : учебник-практикум / А. В. Браилов, В. И. Глебов, С. Я. Криволапов, П. Е. Рябов. - Теория вероятностей и математическая статистика, 2021-08-22. - Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. - 414 с. - Прил.: с. 360-409. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/69368.html . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 410-414. - ISBN 978-5-4344-0415-0	http://lib.mkgmtu.ru:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+0A8B06
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:8004/catalog/fol2?SHOW_ONE_BOOK+036C34



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.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:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+036C33

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 Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.			
34	34		Механика
23	23		Инженерная графика
12	12		Химия
12	12		Физика
123	123		Математика
4	4		Электротехника, основы электроники и автоматики
ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.			
4	4		Электротехника, основы электроники и автоматики
34	34		Механика
12	12		Химия
12	12		Физика
123	123		Математика
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
12	12		Химия
12	12		Физика
123	123		Математика
1	1		Философия
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская работа
8	9		Преддипломная практика
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
12	12		Химия
12	12		Физика
123	123		Математика
1	1		Философия
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская работа
8	9		Преддипломная практика
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
12	12		Химия
12	12		Физика
123	123		Математика
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская работа
8	9		Преддипломная практика
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			
12	12		Химия



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
12	12		Физика
123	123		Математика
1	1		Философия
6	8		Рисунок и основы композиции
6	8		Рисунок и основы перспективы
7	8		Цветоведение и колористика
7	8		Орнамент и современный дизайн
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская работа
8	9		Преддипломная практика
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
12	12		Химия
12	12		Физика
123	123		Математика
6	8		Рисунок и основы композиции
6	8		Рисунок и основы перспективы
7	8		Цветоведение и колористика
7	8		Орнамент и современный дизайн
4	4		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	6		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	8		Научно-исследовательская работа
8	9		Преддипломная практика

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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности					
ОПК-1.1 Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.					
Знать: основные физические явления, основные законы физики и химии; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях и моделирования в профессиональной деятельности;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
назначение и принципы действия важнейших физических приборов; нормы техники безопасности их реализация в лабораторных и технологических условиях.					
Уметь: использовать основные законы естественнонаучн ых дисциплин в профессионально й деятельности; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками использования основных естеств еннонаучных и общетехнических знания, методами математического анализа в важнейших практических приложениях; основными методами физико- математического анализа для решения естестве ннонаучных задач; приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; методами обработки и инте рпретирования результатов эксперимента; приемами использования методов физического моделирования в производственной практике.	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					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
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	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
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	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
Уметь: - аргументированн о формировать собственное суждение и оценку информации.	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-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
Знать: -особенности системного и критического мышления и демонстрировать готовность к нему;- логические формы и процедуры, демонстрировать способность к рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
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-1.5 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	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
Уметь: - аргументированн о формировать собственное суждение и оценку информации.	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	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности					
ОПК-1.2 Применяет полученные знания для решения математических и физических задач, строит математические модели химических процессов, пользуется основными приемами и математическими методами решения задач, законами физики; навыками теоретических и экспериментальных методов изучения химических явлений.					
Знать: основные положения и методы естествен нонаучных дисциплин и	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
возможности их использования при решении практических задач в профессиональной деятельности					
Уметь: использовать методы физического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций; методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности					
ОПК-1.1 Демонстрирует знание формул и законов математики, физики, химии.					
Знать: основные физические явления, основные законы физики и химии; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях и моделирования в профессиональной деятельности; назначение и принципы действия важнейших физических приборов; нормы техники безопасности их реализации в лабораторных и технологических условиях.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тесты, письменный опрос, зачет
Уметь: использовать	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;			небольшие ошибки		
Владеть: навыками использования основных естественнонаучных и общетехнических знания, методами математического анализа в важнейших практических приложениях; основными методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; приемами правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента; приемами использования методов физического моделирования в производственной практике.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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



Тема «Линейная алгебра»

1. Выполнить над матрицами указанные действия: $AB-C$, $AC+B^2$, $AC-AB$, A^2+5 , $7B+AC$, A^TB+3C

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 5 & 4 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -2 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 5 & 4 & 2 \\ 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель четвёртого порядка

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

3. Решить системы линейных уравнений

а) методом Крамера

б) матричным методом

$$\begin{cases} 7x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 32 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 14 \end{cases}$$

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 5 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 - 2x_4 = -7 \\ 2x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = -9 \end{cases}$$

5. Решить однородную систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 + 2x_5 = 0 \\ -3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 + 4x_4 + 3x_5 = 0 \end{cases}$$

Тема «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. По координатам вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$ найти:

- 1) длины рёбер A_1A_2 , A_1A_3 и A_1A_4
- 2) угол между рёбрами A_1A_3 и A_1A_4
- 3) площадь грани $A_1A_2A_3$
- 4) проекцию вектора $\overline{A_1A_4}$ на вектор $\overline{A_1A_2}$
- 5) объём пирамиды
- 6) уравнения прямых A_1A_2 и A_1A_3
- 7) уравнения плоскостей $A_1A_2A_4$ и $A_2A_3A_4$
- 8) угол между этими плоскостями
- 9) высоту пирамиды, опущенную из вершины A_4

$$A_1(-1,5,4), A_2(3,1,6), A_3(0,2,-3), A_4(-2,1,5)$$



2. Стороны АВ и ВС ромба ABCD равны соответственно $3x-10y+37=0$ и $9x+2y-17=0$. Уравнения одной из его диагоналей равно $3x-2y-19=0$. Найти уравнения двух других сторон ромба и второй его диагонали.

Тема «Комплексные числа»

1. Выполнить действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме записи. $(3 - 2i) \cdot (5 + 4i) - 7i + 1$
2. Выполнить указанные действия $z_1 z_2$, $(\frac{z_1}{z_2})^2$, $\sqrt[4]{z_2}$, над комплексными числами z_1 и z_2 , предварительно записав их в тригонометрической форме записи.
 $z_1 = 1 - i$, $z_2 = -2 - 2i$
4. Числа z_1 и z_2 представить в показательной форме записи и выполнить указанные действия над ними.

$$z_1 = 2\sqrt{3} - 2i, \quad z_2 = 3 - 3\sqrt{3}i. \text{ Найти а) } z_1 z_2, \text{ б) } \frac{z_1^2}{z_2}$$

5. Решить квадратное уравнение $x^2 - 4x + 5 = 0$

Тема «Предел и непрерывность функции»

1. Вычислить пределы функций
 - а) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2+3x-10}{x^2-5x+6}$, где $x_0 = 0, x_0 = 2, x_0 = \infty$
 - б) $\lim_{x \rightarrow 16} \frac{4-\sqrt{x}}{6-\sqrt{2x+4}}$
 - в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x \cos x}{\sin 4x}$
 - г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+6}{x^2+3} \right)^{x^2-2}$
2. Исследовать функцию на непрерывность, выяснить характер точек разрыва и построить её график.

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x}, & x < 0 \\ \cos x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ x, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$



Тема «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Найти производные функций.

$$y = \sqrt{5} \left(\operatorname{arctg} \frac{x}{\sqrt{5}} + \ln \frac{x - \sqrt{5}}{x + \sqrt{5}} \right)$$

$$y = \operatorname{arctg} e^{2x} + \ln \sqrt{\frac{1 + e^{2x}}{e^{2x} - 1}}$$

2. Используя дифференциал функции вычислить приближённо $\sqrt[3]{28}$

3. Найти производную неявно заданной функции $\operatorname{arctg} y + xy^2 = 0$

4. Найти производную функций, предварительно её прологарифмировав.

$$y = (x^2 + 2x)^{\operatorname{arctg} x}$$

5. Найти производные y'_x и y''_{xx} функций, заданных параметрически

$$\begin{cases} x = 2t - t^2 \\ y = 3t - t^3 \end{cases}$$

6. Вычислить пределы функций, используя правило Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - (e^x + e^{-x}) \cos x}{x^4}$

7. Методами дифференциального исчисления исследовать функцию $y = f(x)$, и используя результаты исследования построить её график.

$$y = \frac{x^4}{x^3 - 1}$$

Тема «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1. Показать, что функция $z = \ln(e^x + e^y)$ удовлетворяет уравнению $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2 \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$

2. Вычислить приближённо $\operatorname{arctg} \frac{1,02}{0,95}$

3. Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$

4. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ в замкнутой области, ограниченной прямыми $x = 0, y = 0, 2x + 3y - 12 = 0$

Тема «Интегральное исчисление»

1. Вычислить неопределённые интегралы

а) $\int e^x \left(1 + \frac{e^{-x}}{x^3} \right) dx$

б) $\int \frac{e^{\operatorname{arctg} x}}{1+x^2} dx$

в) $\int x^2 \sin x dx$

г) $\int \frac{dx}{x^2 + 6x + 25}$

д) $\int \frac{dx}{x^5 - x^2}$

е) $\int \frac{dx}{4 \sin x + 3 \cos x + 5}$

2. Вычислить определённый интеграл

а) $\int_1^3 x^3 \sqrt{x^2 - 1} dx$

б) $\int_{-1}^0 x \operatorname{arctg} x dx$

3. Вычислить несобственный интеграл

$$\int_0^{+\infty} \frac{\operatorname{arctg} x}{1 + x^2} dx$$

3. Найти площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс и линиями $y = (x - 4)^2$ и $y = 16 - x^2$.



Тема «Дифференциальные уравнения»

1. Решить уравнение с разделяющимися переменными $y' + 2x^2y' + 2xy - 2x = 0$
2. Решить однородное дифференциальное уравнение $(x - y)dx + xdy = 0$
3. Решить линейное дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^2$
4. Решить дифференциальное уравнение, предварительно понизив его порядок $y'' = 4x$
5. Решить дифференциальное уравнение $y'' + y' - 2y = 6x^2$

Тема «Ряды»

1. Исследовать ряды на сходимость, подобрав подходящий признак:
а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(2n-1)!}$ б) $\sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{n}{\ln n}\right)^n$
2. Разложить функцию $y = e^{3x-2}$ в степенной ряд по степеням $(x-1)$.
Определить область сходимости полученного ряда.
3. С точностью $\varepsilon = 0,001$ вычислить интеграл $\int_0^{0,5} \frac{1-\cos x}{x^2} dx$

Тема «Теория вероятностей»

1. В урне 3 белых и 7 чёрных шаров. Из урны наудачу вынимают 2 шара. Какое событие более вероятно: а) шары одного цвета; б) шары разных цветов?
2. Найдите вероятность того, что наудачу взятое двузначное число окажется кратным либо 2, либо 5.
3. Имеется 3 ящика деталей, причём бракованных в 1-ом, 2-ом и 3-ем ящиках соответственно 25%, 20% и 15%. Наудачу взятая деталь из наудачу взятого ящика оказалась бракованной. Найти вероятность того, что эта деталь извлечена из 1-го ящика.
4. Требуется найти вероятность того, что в 5 независимых испытаниях событие появится более 3 раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна 0,7.
5. 400 станков работают независимо друг от друга, причём вероятность бесперебойной работы каждого из них в течении смены равна 0,6. Найти вероятность того, что в течении смены бесперебойно проработают: а) 260 станков; б) от 230 до 250 станков.
6. Завод отправил на базу 1000 доброкачественных изделий. Вероятность повреждения каждого изделия при транспортировке равна 0,0003. Найти вероятность повреждения при транспортировке: а) одного изделия; б) от 2 до 3 изделий.

Тема «Математическая статистика»

1. Мишень разделена на зоны 1,2,3. За попадание в зону 1 даётся a_1 очков, в зону 2 - a_2 очков, в зону 3 - a_3 очков. Для данного стрелка вероятность попадания в зоны 1,2,3 равны соответственно p_1, p_2, p_3 . Найти закон распределения числа X очков, получаемых стрелком при двух независимых выстрелах и функцию распределения $F(x)$, построить её график.

$$a_1=8, a_2=5, a_3=3, p_1=0,2, p_2=0,4, p_3=0,4.$$

2. Найти: а) математическое ожидание, б) дисперсию, в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке - вероятности возможных значений).

x_i	44	52	60	73	82
p_i	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1



3. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины, вероятность попадания случайной величины в интервал $(1;2)$ и построить графики $f(x)$, $F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{x^2}{4}, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

4. Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределённой случайной величины. Найти: а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (α, β) ; б) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|X - a|$ окажется меньше δ .

$$a=12, \sigma=5, \alpha=8, \beta=18, \delta=10.$$

5. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 3x^2, & 0 < x < 1 \\ 0, & x > 1 \end{cases}$$

Найти функцию распределения $F(x)$.

Тематика контрольных работ для студентов ЗФО Семестр 1

Задание 1

Найти произведение матриц:

$$\begin{pmatrix} 6 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -5 & -4 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$$

Задание 2

Решить матричное уравнение:

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 1 & 5 & 4 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ -2 & 9 & 0 \\ -6 & 7 & 3 \end{pmatrix}$$

Задание 3

Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 & 8 \\ -1 & 3 & 4 & 4 \\ 2 & 7 & 5 & 18 \\ 1 & 1 & 4 & 4 \end{vmatrix}$$

Задание 4

Решить СЛУ а) методом Крамера

б) матричным методом

$$\begin{cases} 7x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 32 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 14 \end{cases}$$



Задание 5

Решить СЛУ методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 5 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 - 2x_4 = -7 \\ 2x_1 - 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = -9 \end{cases}$$

Задание 6

Даны координаты вершин пирамиды A_1, A_2, A_3, A_4 : $A_1(1, -2, 3)$, $A_2(3, 1, 4)$, $A_3(1, 2, 5)$, $A_4(-1, -1, -2)$. Требуется:

- 1) найти длины рёбер A_1A_2 и A_1A_3
- 2) угол между рёбрами A_1A_2 и A_1A_3
- 3) площадь грани $A_1A_2A_3$
- 4) объём пирамиды
- 5) уравнения прямых A_1A_2 и A_1A_3
- 6) уравнения плоскостей $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$
- 7) угол между плоскостями $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$
- 8) длину высоты пирамиды, опущенную из вершины A_4 на основание $A_1A_2A_3$.

Задание 7

Даны две вершины $A(-3, 3)$; $B(5, -1)$ и точка $D(4, 3)$ высот треугольника. Составить уравнения его сторон.

Задание 8

Построить окружность $x^2 + y^2 + 6x - 4y - 3 = 0$

Задание 9

Даны комплексные числа $z_1 = 2 + 3i$, $z_2 = 5 - 7i$. Найти а) $z_1 + z_2$, б) $z_1 - z_2$, в) $z_1 z_2$

Задание 10

Вычислить пределы функций

- а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 5x + 1}{3x + 7}$
- б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3x + 2}$
- в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + 3x} - 1}{2 - \sqrt{4 - 6x}}$
- г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{4x^2}$
- д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{3x}$



Задание 11

Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертёж.

$$f(x) = \begin{cases} 2^x, & x < 2 \\ x + 2, & x > 2 \\ 3, & x = 2 \end{cases}$$

Задание 12

Найти производные данных функций

а) $y = 0,8\sqrt[5]{x} - \frac{x^2}{0,3} + \frac{1}{6} + \frac{0,7}{x^3}$

б) $y = \ln(x + 2 + \sqrt{x^2 + 4x + 5})$

в) $y = \cos^2(\sin \frac{x}{5})$

г) $\arctg y + xy^2 = 0$

д) $y = \frac{(x-3)^2(2x-1)}{(x+1)^3}$

Задание 13

Вычислить приближённо, используя дифференциал функции $3,002^4$

Задание 14

Исследовать функцию и построить её график

$$y = e^{-x^2}$$

Задание 15

Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом даёт наименьшую сумму.

Семестр 2**Задание 1**

Показать, что функция $z = \ln(e^x + e^y)$ удовлетворяет уравнению $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2 \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$

Задание 2

Вычислить приближённо $\arctg \frac{1,02}{0,95}$

Задание 3

Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$

Задание 4

Найти наименьшее и наибольшее значения функции $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ в замкнутой области, ограниченной прямыми $x = 0, y = 0, 2x + 3y - 12 = 0$

Задание 5

Вычислить неопределённые интегралы

а) $\int e^x \left(1 + \frac{e^{-x}}{x^3}\right) dx$

б) $\int \frac{e^{\arctg x}}{1+x^2} dx$

в) $\int x^2 \sin x dx$

г) $\int \frac{dx}{x^2 + 6x + 25}$

д) $\int \frac{dx}{x^5 - x^2}$

е) $\int \frac{dx}{4 \sin x + 3 \cos x + 5}$



Задание 6

Вычислить определённый интеграл

а) $\int_1^3 x^3 \sqrt{x^2 - 1}$

б) $\int_{-1}^0 x \operatorname{arctg} x dx$

Задание 7

Вычислить несобственный интеграл

$$\int_0^{+\infty} \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$$

Задание 8Найти площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс и линиями $y = (x - 4)^2$ и $y = 16 - x^2$.**Задание 9**Решить уравнение с разделяющимися переменными $y' + 2x^2 y' + 2xy - 2x = 0$ **Задание 10**Решить однородное дифференциальное уравнение $(x - y)dx + xdy = 0$ **Задание 11**Решить линейное дифференциальное уравнение $\frac{dy}{dx} - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^2$ **Задание 12**Решить дифференциальное уравнение, предварительно понизив его порядок $y'' = 4x$ **Задание 13**Решить дифференциальное уравнение $y'' + y' - 2y = 6x^2$ **Тестовые задания**

1. Даны матрицы $A_{3 \times 2} = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B_{2 \times 3} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 4 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $A \cdot B$ имеет

размерность

Варианты ответов:

1) 3×2 2) 2×2 

3) 3×3

4) 2×3

2. Если (x_0, y_0) решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x - 3y = -12 \\ 4x - 3y = -15 \end{cases}$$

Тогда $x_0 - y_0$ равно...

Варианты ответов:

1) 1,5

2) 4,5

3) -4,5

4) -1,5

3. Прямая проходит через точки $O(0;0)$ и $A(-7;21)$. Тогда ее угловой коэффициент равен...

Варианты ответов:

1) -7

2) 7

3) 3

4) -3

4. Полярные координаты точки $A(3; -3\sqrt{3})$ имеют вид...

Варианты ответов:

1) $\left(6; \frac{3}{2}\pi\right)$

2) $\left(6; -\frac{\pi}{3}\right)$

3) $\left(6; \frac{\pi}{6}\right)$

4) $\left(36; -\frac{\pi}{3}\right)$

5. (выберите варианты согласно тексту задания)

Укажите соответствие между кривыми второго порядка и их уравнением

1. $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$

2. $3x^2 + y = 4$

3. $-\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$

4. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{9} = 1$

Варианты ответов:

A) эллипс

B) гипербола

C) парабола

D) окружность

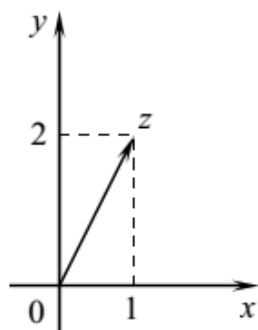


6. Модуль комплексного числа $3 + 4i$ равен...

Варианты ответов:

- | | |
|------|------|
| 1) 7 | 2) 3 |
| 3) 4 | 4) 5 |

7. Алгебраическая форма комплексного числа, изображенного на рисунке имеет вид...



Варианты ответов:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) $z = 1 + 2i$ | 2) $z = 2 + i$ |
| 3) $z = \sqrt{3}$ | 4) $z = 1 - 2i$ |

8. Если $z_1 = 2 - i$, $z_2 = 5 - i$, то $z_1 \cdot z_2$ равно...

Варианты ответов:

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) $11 - 7i$ | 2) $9 - 7i$ |
| 3) $10 - 7i$ | 4) $10 + 7i$ |

9. На числовой прямой дана точка $x = 6,2$. Тогда ее « ε – окрестностью» может являться интервал...

Варианты ответов:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) $(6,2; 6,6)$ | 2) $(6,1; 6,5)$ |
| 3) $(5,9; 6,5)$ | 4) $(6,0; 6,3)$ |



10. Установите соответствие между функциями и их производными

1. $y = e^{x^3}$

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

3. $y = (1 - \cos x)^2$

Варианты ответов:

A) $3x^2 e^{x^3}$

B) $\frac{2(\ln x - 1)}{x}$

C) $2 \cdot (1 - \cos x) \cdot \sin x$

D) $x^3 e^{x^3-1}$

E) $2 \cdot (1 - \cos x)$

11. Значение производной второго порядка функции $y = \sin 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$ равно...

Варианты ответов:

1) 4

2) 1

3) -4

4) -1

12. Множество первообразных функций $f(x) = e^{2x}$ имеет вид...

Варианты ответов:

1) $e^{2x} + c$

2) $\frac{1}{2} e^{2x} + c$

3) $-\frac{1}{2} e^{2x} + c$

4) $2e^{2x} + c$

13. Если $\int_0^{\frac{1}{2}} f(x) dx = 3$ и $\int_{\frac{1}{2}}^1 f(x) dx = 5$, то интеграл $\int_0^1 2f(x) dx$ равен...

Варианты ответов:

1) 2

2) 16

3) 8

4) 4



14. Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = 2x^2 + 3xy + y^2$ в точке $M(1,2)$ равна...

Варианты ответов:

- 1) 12
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 6

15. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = \frac{dx}{1+x^2}$ имеет вид...

Варианты ответов:

- 1) $-\frac{1}{y} = \arctg \frac{1}{x} + c$
- 2) $\frac{1}{y} = -\ln(1+x^2) + c$
- 3) $-\frac{1}{y} = \arctg x + c$
- 4) $\frac{1}{y} = \ln(1+x^2) + c$

16. Дано дифференциальное уравнение $y' - \frac{3}{x}y = -\frac{6}{x}$. Тогда его решением является функция...

Варианты ответов:

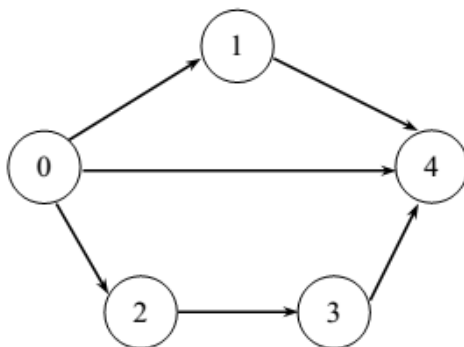
- 1) $y = x^3$
- 2) $y = x^3 + 2$
- 3) $y = \frac{3}{x^2}$
- 4) $y = e^{3x}$

17. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 3y' - 18y = x + 10$ по виду его правой части соответствует функция...

Варианты ответов:

- 1) $y = e^{3x}(Ax + B)$
- 2) $y = Ax^2 + Bx$
- 3) $y = Ae^{-3x} + Be^{6x}$
- 4) $y = Ax + B$

18. Для ориентированного графа, изображенного на рисунке



полный путь может иметь вид...

Варианты ответов:

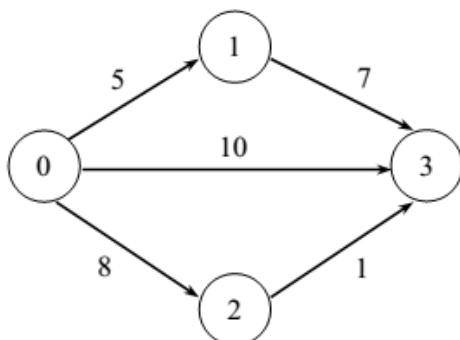
1) $L: 3 \rightarrow 4$

2) $L: 0 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$

3) $L: 0 \rightarrow 1 \rightarrow 3$

4) $L: 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$

19. Для сетевого графика, изображенного на рисунке



длина критического пути равна...

Варианты ответов:

1) 9

2) 31

3) 10

4) 12

20. Событие A может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятность $P(B_1) = \frac{1}{3}$ и

условные вероятности $P(A/B_1) = \frac{1}{2}$, $P(A/B_2) = \frac{1}{4}$. Тогда вероятность $P(A)$ равна...

Варианты ответов:

1) $\frac{3}{4}$

2) $\frac{1}{3}$

3) $\frac{2}{3}$

4) $\frac{1}{2}$

21. В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым равна...



Варианты ответов:

1) 0,15

2) 0,45

3) 0,4

4) 0,9

22. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X :

x	1	2	3	4
P	0,2	0,3	0,4	a

Тогда значение a равно...

Варианты ответов:

1) - 0,7

2) 0,2

3) 0,7

4) 0,1

23. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей

$f(x) = \frac{1}{8\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-9)^2}{128}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...

Варианты ответов:

1) 64

2) 9

3) 8

4) 128

24. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

Варианты ответов:

1) (11,4; 12)

2) (12; 12,6)

3) (11,4; 12,6)

4) (11,4; 11,5)

25. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 5 - 3x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

Варианты ответов:

1) - 5

2) 5

3) 0,4

4) - 0,4



Ключи к тестовым заданиям для контроля остаточных знаний
Тематическая структура

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы ГОС	№ задания	Ответ
1	Линейная алгебра	1.	3
		2.	3
2	Аналитическая геометрия	3.	4
		4.	2
		5.	1-А,2-С,3-В,4-Д
3	Комплексные числа	6.	4
		7.	1
		8.	2
4	Математический анализ	9.	3
		10.	1-А,2-В,3-С
		11.	3
		12.	2
		13.	2
		14.	1
5	Дифференциальные уравнения	15.	3
		16.	2
		17.	4
6	Дискретная математика	18.	2
		19.	4
7	Теория вероятностей	20.	2
		21.	2
		22.	4
		23.	2
8	Математическая статистика	24.	3
		25.	4



Вопросы к зачёту (1 семестр)

1. Матрицы. Вид матриц. Основные операции над матрицами, их свойства.
2. Определители второго и третьего порядков. Их свойства.
3. Миноры, алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя по строке (столбцу).
4. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Базисный минор. Элементарные преобразования матрицы.
6. Системы линейных уравнений: совместимость, определенность и т.д.
7. Правило Крамера.
8. Матричная запись системы линейных уравнений и матричное решение.
9. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Векторы и основные понятия: коллинеарность, равенство векторов, длина вектора, компланарность.
11. Линейные операции над векторами и их свойства.
12. Декартовы системы координат. Деление отрезка в данном отношении, условие коллинеарности векторов.
13. Понятие базиса на прямой, плоскости и в пространстве. Вычисление координат вектора.
14. Скалярное произведение векторов, его свойства.
15. Теорема о выражении скалярного произведения через координаты векторов.
16. Векторное произведение векторов, его свойства. Теорема о выражении векторного произведения через координаты векторов.
17. Смешанное произведение векторов, его свойства. Теорема о выражении смешанного произведения через координаты векторов.
18. Понятие об уравнении линии. Уравнение окружности.
19. Общее уравнение прямой. Каноническое и параметрическое уравнение прямой.
20. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках.
21. Уравнение прямой с условным коэффициентом. Расстояние от точки до прямой.
23. Исследование общего уравнения прямой.
24. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
25. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Вывод канонического уравнения для кривых второго порядка.
26. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
27. Различные уравнения прямой в пространстве.
28. Исследование общего уравнения плоскости. Взаимное расположение плоскостей: угол между плоскостями, условие параллельности и перпендикулярности.
29. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
30. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности.
31. Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности.
32. Свойства сходящихся последовательностей.
33. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, связь между ними. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
34. Арифметические операции над сходящимися последовательностями.



35. Монотонные последовательности. Теорема о существовании предела монотонной последовательности. Число e .
36. Понятие функции одной переменной. Способы задания функций. Классификация функций. Основные элементарные функции и их графики.
37. Предел функции в точке. Геометрический смысл предела.
38. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
39. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
40. Основные теоремы о пределах: единственность предела, арифметические операции над функциями, имеющими предел и т.д.
41. Замечательные пределы и их следствия.
42. Определение непрерывности функции. Свойства функций, непрерывных в точке.
43. Непрерывность некоторых элементарных функций (многочлена, дробно-рациональной, тригонометрических).
44. Определение и классификация точек разрыва.
45. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
46. Задачи, приводящие к понятию производной (о скорости и касательной).
47. Определение производной, ее геометрический, физический и экономический смысл.
48. Производные некоторых элементарных функций (x^2 , $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$).
49. Основные правила дифференцирования.
50. Связь между существованием производной и непрерывностью функции в точке.
51. Производная сложной функции.
52. Производная обратной функции. Производные функций $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$.
53. Неявная функция и ее производная.
54. Производная параметрических заданных функций.
55. Определение дифференцируемости функции в данной точке. Критерий дифференцируемости функции в точке.
56. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала для приближенных вычислений.
57. Производные высших порядков. Вторая производная параметрически заданной функции.
58. Теоремы Ферма и Ролля. Их геометрический смысл.
59. Теоремы Лагранжа и Коши. Их геометрический смысл.
60. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей вида $0 \cdot \infty$, 0^0 , 1^0 , ∞^0 .
61. Исследование функций с помощью производной. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания. Критические точки.
62. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия экстремума.
63. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба.
64. Асимптоты графика. Исследование и построение графиков функций.



Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Неопределенный интеграл и его основные свойства.
2. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций.
5. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Необходимое условие существования определенного интеграла.
6. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Геометрические приложения определенного интеграла: а) площадь плоской фигуры; б) длина плоской кривой.
8. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.
9. Несобственные интегралы первого и второго рода.
10. Понятие функции двух переменных. Область определения и геометрическое изображение некоторых функций двух переменных.
11. Частные приращения и частные производные функции двух переменных.
12. Полное приращение функции двух переменных. Дифференциал функции двух переменных.
13. Частные производные высших порядков функции двух переменных.
14. Экстремумы функции двух переменных.
15. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
16. Метод наименьших квадратов.
17. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Задача Коши и ее геометрический смысл.
18. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными; однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
19. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее решение. Начальные условия.
20. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
21. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков, однородные и неоднородные.
22. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
23. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами.
24. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Необходимое условие сходимости ряда.

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.
2. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница и следствие из нее.
3. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Теорема Абеля.
4. Разложение основных функций в степенной ряд.
5. Понятие события, виды событий.
6. Классическое определение вероятностей события, его свойства.
7. Основные формулы комбинаторики.



8. Алгебра событий. Теоремы сложения вероятностей, следствия из них.
9. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей, следствия из них.
10. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
11. Независимые повторные испытания. Формула Бернулли.
12. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона.
13. Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
14. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.
15. Начальные и центральные теоретические моменты.
16. Функция распределения вероятностей и ее свойства. График функции распределения.
17. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
18. Числовые характеристики непрерывных случайных величин и их свойства.
19. Виды дискретных распределений: биномиальные и др.
20. Виды непрерывных распределений: равномерное и показательное.
21. Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на формулу нормальной кривой.
22. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правила трех сигм.
23. Теорема Ляпунова. Центральная и предельная теоремы.
24. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.
25. Функция двух случайных величин. Распределение суммы двух случайных величин.
26. Понятие о системе нескольких случайных величин. Законы распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.
27. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
28. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник.
29. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства.
30. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.
31. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент. Коррелированность и зависимость случайных величин.
32. Линейная регрессия.
33. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
34. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора.
35. Статистические распределения выборки. Эмпирическая функция распределения.
36. Полигон и гистограмма.
37. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
38. Генеральная и выборочная средние.
39. Генеральная и выборочная дисперсии. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
40. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общие дисперсии. Сложение дисперсий.
41. Интервальные оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.



42. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ .
43. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
44. Метод наибольшего правдоподобия.
45. Характеристики вариационного ряда.
46. Начальные и центральные эмпирические моменты.
47. Метод произведений для вычисления выборочной средней и дисперсии.
48. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
49. Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии методом наименьших квадратов.
50. Выборочный коэффициент корреляции.

51. Статистическая гипотеза. Виды гипотез.
52. Ошибки первого и второго рода.
53. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.
54. Критическая область принятия гипотезы. Критические точки.
55. Отыскание правосторонней, левосторонней и двусторонней критической области.
56. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

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

Требования к контрольной работе.

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 преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, 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 магистрантов.



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 выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

– систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной 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.

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 зачете

Зачет - форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных и практических занятий по дисциплине.

Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (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.

Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем аспирантам, которые активно участвовали в практических занятиях.

«Зачтено» - выставляется при условии, если аспирант показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если аспирант показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствии ответа на основной и дополнительный вопросы.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (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 тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.



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

Отметка «хорошо» - студент 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» - студент 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» - студент 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.mkgtn.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.mkgtn.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+036C33
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.mkgtn.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.mkgtn.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+036C34
519.2(07) К 89 Куижева, С.К. (Майкопский государственный технологический университет). Основы теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / С.К. Куижева, Л.Ж. Паланджянц, О.П. Шевякова. - Изд. 4-е, стер. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 136 с. - Прил.: с. 132-135. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtn.ru:8002/libdata.php?id=2000029460. - Режим доступа: регистрация в ЭИОС. - Библиогр.: с. 136 (11 назв.)	http://lib.mkgtn.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+035CE9

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Шипачев, В.С. Высшая математика : учебник / Шипачев В.С. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 479 с. : ил. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=270419 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010072-2	http://lib.mkgtn.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+04204A
Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 304 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=344429 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010071-5. - ISBN 978-5-16-101831-6	http://lib.mkgtn.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A046D
Дегтярева, О.М. Математика в примерах и задачах : Учебное пособие / Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, О.М. Дегтярёва [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 372 с. - ЭБС Знаниум. - URL: http://znanium.com/catalog/document?id=327833 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-011256-5. - ISBN 978-5-16-102288-7	http://lib.mkgtn.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+09F056
Теория вероятностей и математическая статистика : учебник-практикум / А. В. Браилов, В. И. Глебов, С. Я. Криволапов, П. Е. Рябов. - Теория вероятностей и математическая статистика, 2021-08-22. - Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. - 414 с. - Прил.: с. 360-409. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/69368.html . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 410-414. - ISBN 978-5-4344-0415-0	http://lib.mkgtn.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+0A8B06

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»



1. 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/> 2. 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> 3. 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> 4. Ресурсы открытого доступа



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 «Технология изделий лёгкой промышленности».

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	Рассматриваемые вопросы	Рекомендуемая	Типовые	Онлайн курс
---	--------	-------------------------	---------------	---------	-------------

			литература	задачи	
1 семестр					
1.	Линейная алгебра.	Действия на матрицах. Линейные операции. Умножение. Вычисление определителей. Обратная матрица. СЛУ. Метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданов М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров. Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с	https://www.lecture-torium.tv/linear-algebra
2.	Векторная алгебра.	Линейные операции над векторами. Разложение векторов по базису. Линейные операции над векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов, приложения: работа силы, угол между векторами. Векторное произведение векторов, приложения: площадь параллелограмма, момент силы. Смешанное произведение векторов, приложения: объем параллелепипеда.	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданов М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров. Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с	https://www.lecture-torium.tv/linear-algebra
3.	Аналитическая геометрия.	Уравнение прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Кривые второго порядка Плоскость: общее уравнение, понятие нормального вектора. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданов М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров. Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с	https://www.lecture-torium.tv/linear-algebra

		плоскостей. 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.			
4.	Комплексные числа.	Основные понятия. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме записи. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме записи. Показательная форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме записи.	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданов М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров. Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с	
5.	Предел последовательности. Предел функции.	Операции над множествами. Декартово произведение векторов. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданов М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров. Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с	https://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz
6.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Понятие	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданов М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г.,	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное	https://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz

		дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. 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.	2013. – 384 с.	пособие для бакалавров. Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с	
2 семестр					
1.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Основные понятия. Частные производные первого порядка. Дифференциал функции. Производная направлению. Градиент. Частные производные второго порядка. Теорема Шварца. Дифференциал второго порядка. Производные сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров. Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с	https://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz
2.	Интегральное исчисление.	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 1/ М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров.	https://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz

		формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл от разрывной функции.		Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с	
3.	Дифференциальные уравнения.	Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение степени. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 2/ М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров. Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с	https://www.lectorium.tv/matematcheskij-analiz
3 семестр					
1.	Ряды.	Числовые ряды. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды.	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 2/ М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.		
2.	Теория вероятностей.	Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность. Сумма двух событий. Теорема сложения	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 2/ М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров. Майкоп: ИП	

		вероятностей несовместных событий. Произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения для зависимых событий. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	Кучеренко В.О., 2014. 180с	
3.	Математическая статистика.	Вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Графическое изображение вариационных рядов. Числовые характеристики вариационных рядов: средняя арифметическая, мода и медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном . Проверка статистических гипотез. Критерий К.Пирсона.	Курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник. Ч. 2/ М.К. Беданок М.К. и др. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 384 с.	Чуяко Е.Б. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие для бакалавров. Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2014. 180с

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

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
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. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rmb-today) 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

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной



Название
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



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
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (1-118) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная мебель на 28 посадочных мест, доска	Переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Читальный зал ФГБОУ ВО "МГТУ". Адрес: г. Майкоп ул. Первомайская 191.	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 лицензия, Adobe Reader DC Свободная лицензия, Microsoft Office Word 2010 Homep продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095, Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

