

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан А.В. Фомина
«10» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.15 Математика

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.	11
6.1. Типовые контрольные задания / материалы	11
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины	22
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	22
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения	22

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП) и изучения данной дисциплины обучающийся должен освоить:

Компетенции: ОПК-5.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине в таблице 1.

Табл. 1 – Результаты обучения по дисциплине / модулю

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: – объекты, виды и стандартные задачи профессиональной деятельности; – квалификационные требования к овладеваемой профессии; – понятие и компоненты информационной и библиографической культуры; – виды и организацию информационных ресурсов и информационных услуг; – базовые понятия информатики и информационно-коммуникационных технологий; – современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий и пути их применения в профессиональной деятельности; – фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики; – основы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, на уровне, необходимом для решения стандартных задач профессиональной деятельности; – виды угроз, возникающие в процессе информационной деятельности; – методы и средства обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности. Уметь: – применять методы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, физические законы, основные методы информатики и информационно-коммуникационные технологии, для решения практических задач профессиональной деятельности; – проводить наиболее рациональным способом профессионально-ориентированный поиск информации в различных ресурсах с применением информационно-коммуникационных технологий в соответствии с поставленными задачами; – составлять и оформлять в соответствии с действующими стандартами библиографическое описание документов; – выявлять угрозы информационной безопасности; – анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности. Владеть:	Знать: - основы алгебры и геометрии, математического анализа на уровне, необходимом для решения стандартных задач профессиональной деятельности. Уметь: - применять методы алгебры и геометрии, математического анализа для решения практических задач профессиональной деятельности.. Владеть: - численными методами решения систем алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии – элементами функционального анализа, численными методами решения систем дифференциальных уравнений.

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	– представлениями о системе общепрофессиональных знаний, способствующих выполнению профессиональных действий; – навыками осмысления, систематизации, интерпретации профессиональных задач в области огулаваемой профессиональной деятельности; – информационной и библиографической культурой для решения задач профессиональной деятельности; – понятийным аппаратом информатики; – современными программными средствами решения практических задач; – элементами функционального анализа, численными методами решения систем дифференциальных уравнений; – методами теории вероятностей и математической статистики; – методами математической логики, теории графов и теории алгоритмов; – численными методами решения систем алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии; – основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований и математического моделирования физических процессов. – методами и средствами обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности.	

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина изучается на первом курсе в первом и втором семестре.

Дисциплина «Математика» относится к базовой части блока Б1.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Таблица 2. – Порядок формирования компетенции ОПК-5

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.09 Информатика Б1.В.01 Введение в специальность	Б1.Б.14 Физика Б1.Б.15 Дискретная математика Б1.Б.19 Методы и средства защиты информации Б1.Б.20 Теория вероятностей и математическая статистика Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет:

8 зачетных единиц (ЗЕ),
288 академических часов.

3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Таблица 3 - Виды учебной работы по дисциплине и их трудоемкость

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов	
	очная	заочная
Общая трудоемкость дисциплины	288	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	108	22
Аудиторная работа (всего):	108	22
в том числе:		
Лекции	36	10
Семинары, практические занятия	72	12
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа (всего):	144	253
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование	-	-
Творческая работа (эссе)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	144	253
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен, зачет с оценкой	36	13
Общая трудоемкость дисциплины	288	288

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Таблица 4 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём- кость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)				Формы текущего контроля и про- межуточной аттестации успе- ваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучаю- щихся	
		всего	лекции	практич. занятия	Лабораторные занятия		
1семестр							
1-2	Матричная алгебра	14	2	4		8	Устный опрос
3-6	Системы линейных урав- нений	24	4	8		12	Устный опрос
7- 10	Векторная алгебра	22	4	8		10	Устный опрос
11- 14	Аналитическая геометрия на плоскости и в про- странстве	24	4	8		12	Устный опрос

15-17	Введение в анализ	24	4	8		12	Устный опрос
17	Промежуточная аттестация обучающегося						Зачет с оценкой
	Итого по 1 семестру	108	18	36	0	54	
	2 семестр						
1-4	Дифференциальное исчисление	30	4	8		18	Устный опрос
5-8	Интегральное исчисление	30	4	8		18	Устный опрос
9-12	Функции нескольких переменных	30	4	8		18	Устный опрос
13-15	Дифференциальные уравнения	24	2	8		18	Устный опрос
16-18	Последовательности и ряды	30	4	4		18	Устный опрос
	Промежуточная аттестация обучающегося	36					Экзамен
	Итого по 2 семестру	180	18	36		90	36
	Всего:	288	36	72		144	

Таблица 5 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём- кость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)				Формы текущего контроля и про- межуточной аттестации успе- ваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучаю- щихся	
		всего	лекции	практич. занятия	Лабораторные занятия		
1 семестр							
Установочная сессия			2			34	Устный опрос
1-2	Матричная алгебра	24	0,4	1		8	Устный опрос
3-6	Системы линейных урав- нений	24	0,4	1		12	Устный опрос
7- 10	Векторная алгебра	22	0,4	1		10	Устный опрос
11- 14	Аналитическая геометрия на плоскости и в про- странстве	34	0,4	1		15	Устный опрос
15- 17	Введение в анализ	34	0,4	2		15	Устный опрос
17	Промежуточная аттеста- ция обучающегося	4					Зачет с оцен- кой
	Итого по 1 семестру	144	4	6	0	94	4
2 семестр							
1-4	Дифференциальное ис- числение	24	0,8	1		25	Устный опрос
5-8	Интегральное исчисле- ние	24	0,8	1		25	Устный опрос
9- 12	Функции нескольких пе- ременных	22	0,8	1		25	Устный опрос
13- 15	Дифференциальные уравнения	34	0,8	2		25	Устный опрос

16-18	Последовательности и ряды	31	0,8	1		25	Устный опрос
	Промежуточная аттестация обучающегося	9					Экзамен
	Итого по 2 семестру	144	4	6		125	9
	Всего:	288	10	12	0	253	13

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание темы
<i>Содержание лекционных занятий</i>		
1.	Матричная алгебра	Матрицы, операции над матрицами. Транспонирование матриц. Свойства транспонированных матриц. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Свойства обратных матриц. Элементарные преобразования над матрицами. Ранг матрицы. Линейные комбинации строк и столбцов. Теорема о ранге матрицы.
2.	Системы линейных уравнений	Линейные уравнения и системы линейных уравнений. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Определенные и неопределенные системы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера и методом обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Однородные системы. Фундаментальная система решений.
3.	Векторная алгебра	Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, прямую, вектор. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. Линейная зависимость и независимость векторов и свойства этих понятий. Базис и ранг системы векторов. Базис и размерность пространства. Ортогональные системы векторов.
4.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Система координат на плоскости. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Плоскость и прямая в пространстве. Способы задания. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между ними. Расстояние от точки до плоскости и до прямой.

5.	Введение в анализ	Понятие функции. Основные свойства функции. Обратная функция. Сложная функция. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Признак существования предела последовательности. Число ε. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Глобальные свойства непрерывных функций. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
6.	Дифференциальное исчисление	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Экстремум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения их графиков. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.
7.	Интегральное исчисление	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги. Вычисление объема тела вращения. Вычисление площади поверхности вращения.

8.	Функции нескольких переменных	Определение функции двух и более переменных. График функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная сложной функции. Частные производные второго порядка. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции
9.	Дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации. Численные методы: численное решение дифференциальных уравнений.
10.	Последовательности и ряды	Понятие ряда и его сходимости. Эталонные ряды. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Область сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряд Маклорена и ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях
<i>Содержание практических занятий</i>		
1.	Матричная алгебра	1. Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам ряда 2. Обратная матрица. Ранг матрицы
2.	Системы линейных уравнений	1. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Крамера. 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений и матричных уравнений с помощью обратной матрицы. 3. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса. 4. Однородные системы. Фундаментальная система решений.
3.	Векторная алгебра	1. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами. 2. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.

		3. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства, приложения. 4. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и ранг системы векторов. Базис и размерность пространства. Ортогональные системы векторов.
4.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	1. Прямая на плоскости. Способы задания. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. 2. Линии второго порядка. 3. Плоскость. Различные уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. 4. Прямая в пространстве. Способы задания. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
5.	Введение в анализ	1. Функция. Способы задания функции. Свойства функций. 2. Предел последовательности. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. 3. Раскрытие неопределенностей. 4. Непрерывные функции, разрывные функции. Классификация точек разрыва.
6.	Дифференциальное исчисление	1. Определение производной. Вычисление производных. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной неявно. 2. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. 3. Экстремум функций. Наибольшее и наименьшее значения. Направление вогнутости. Точки перегиба. Исследование функций и построение графиков. 4. Дифференциал. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков
7.	Интегральное исчисление	1. Непосредственное интегрирование. Замена переменной, интегрирование по частям 2. Интегрирование рациональных функций. 3. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы. 4. Приложения определенного интеграла, вычисление площадей, длин дуг кривых, объемов.
8.	Функции нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных Область определения. Линии и поверхности уровня. 2. Частные производные и дифференциалы. Дифференцируемость функции. Полный дифференциал. 3. Экстремум функций двух переменных. 4. Наибольшее и наименьшие значения функции в замкнутой области. Условный экстремум
9.	Дифференциальные уравнения	1. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. 2. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. 3. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго поряд-

		ка с постоянными коэффициентами. 4.Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
10.	Последовательности и ряды	1.Понятие числового ряда. Сходимость числового ряда. Необходимое условие сходимости. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши, интегральный. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. 2.Степенные ряды Радиус сходимости. Ряд Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания студенту по организации самостоятельной работы размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы». Основная и дополнительная учебная литература и Интернет-ресурсы, необходимые для выполнения самостоятельной работы и теоретического освоения дисциплины по графику представлены в разделах 7 и 8 настоящей РПД.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

6.1. Типовые контрольные задания / материалы

Таблица 7.1 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания на зачет

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Матричная алгебра	1. Матрицы, операции над матрицами. 2. Определители квадратных матриц. 3. Свойства определителей. 4. Вычисление определителей. 5. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Свойства обратных матриц. 6. Элементарные преобразования матрицы. 7. Ранг матрицы, его вычисление.	Типовое практическое задание
Системы линейных уравнений	8. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. 9. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. 10. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера- Капелли. 11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 12. Однородные системы линейных уравнений. 13. Фундаментальная система решений.	Типовое практическое задание
Векторная алгебра	14. Линейные операции над векторами.	Типовое практическое задание

	15. Ортогональная проекция вектора на ось. Свойства проекции. 16. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. 17. Разложение вектора по базису. Направляющие косинусы. Операции над векторами в координатной форме. 18. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. 19. Векторное произведение векторов, его свойства и приложения. 20. Смешанное произведение векторов, его свойства и приложения.	
Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	21. Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. 22. Уравнения прямой линии на плоскости. 23. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. 24. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. 25. Каноническое уравнение эллипса (вывод). 26. Исследование формы эллипса по его уравнению. 27. Каноническое уравнение гиперболы (вывод). 28. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. 29. Каноническое уравнение параболы (вывод и исследование). 30. Преобразование системы координат. 31. Приведение к каноническому виду общего уравнения кривой второго порядка. 32. Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения. 33. Уравнения плоскости, проходящей через одну и три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях. 34. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. 35. Общие уравнения прямой линии в пространстве. Векторное, параметрические и канонические уравнения прямой. 36. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. 37. Условие, при котором прямые лежат в одной плоскости. Расстояние от точки до прямой в пространстве.	Типовое практическое задание

	38. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	
Введение в анализ	39. Определение функции, способы задания, свойства функций. 40. Основные элементарные функции, их свойства и графики. 41. Числовая последовательность и ее предел. Признак существования предела последовательности. 42. Предел функции. Основные теоремы о пределах. 43. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства бесконечно малых. Сравнение бесконечно малых. 44. Первый замечательный предел. 45. Второй замечательный предел. Неопределенные выражения. 46. Непрерывность функции в точке и на множестве. 47. Точки разрыва функции. 48. Операции над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций. 49. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	Типовое практическое задание

Типовые практические задания

1. Найти матрицу $D=ABC-3E$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad C = (2 \ 0 \ 5), \quad E - \text{единичная матрица}.$$

2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

3. Найти матрицу $B=11 \cdot (A^{-1})' + A'$, где $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 4 & 0 & 1 \\ 1 & 5 & -2 \end{bmatrix}$

4. Найти ранг матрицы A:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \\ 2 & -4 & 7 & 4 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

5. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6, \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20, \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6. \end{cases}$$

6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера.

$$\begin{cases} X_1 + X_2 + 2X_3 = -1, \\ 2X_1 - X_2 + 2X_3 = -4, \\ 4X_1 + X_2 + 4X_3 = -2. \end{cases}$$

7. Решить систему методом Гаусса, найти общее решение. частное, сделать проверку.

$$\begin{cases} X_1 + 2X_2 - 3X_3 + X_4 - 3X_5 = 2, \\ 2X_1 - X_2 + X_3 - 4X_4 + X_5 = 1, \\ 3X_1 + X_2 - 2X_3 - 3X_4 - 2X_5 = 3. \end{cases}$$

8. Найти ФНР однородной системы.

$$\begin{cases} X_1 + 3X_2 - X_3 + X_4 = 0, \\ 2X_1 + X_2 - 3X_3 = 0, \\ 3X_1 + 4X_2 - 4X_3 + X_4 = 0. \end{cases}$$

9. Радиус-вектор точки М составляет с осью Оу угол 60° , а с осью Oz угол 45° , его длина $l=8$. Найти координаты точки М, если его абсцисса неотрицательна.

10. Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол $\varphi = 120^\circ$, причем $|a| = 3$ и $|b| = 5$. Найти $|a + b|$ и $|a - b|$.

11. Найти $pr_{\vec{c}}(2\vec{a} + 3\vec{b})$, если $\vec{a} = (1; 2; -4)$, $\vec{b} = (5; 3; 2)$, $\vec{c} = (-3; 2; 1)$.

12. Найти площадь треугольника ABC и угол ABC, если $A(1; 3; 2)$, $B(3; 4; 2)$, $C(2; 5; 1)$.

13. Найти объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$, если $A_1(3; 5; 4)$, $A_2(8; 7; 4)$, $A_3(5; 10; 4)$, $A_4(4; 7; 8)$.

14. Выяснить, образуют ли векторы $\vec{a}_1 = (1; 2; 0)$, $\vec{a}_2 = (3; -1; 1)$, $\vec{a}_3 = (0; 1; 1)$ базис в R^3 .

15. Среди прямых найти параллельные и перпендикулярные.

- а) $x - 2y + 3 = 0$;
- б) $-2x + 4y + 5 = 0$;
- в) $-2x + y - 3 = 0$;
- г) $-2x + 4y - 6 = 0$.

16. Показать, что прямые $3x + y - 2 = 0$ и $6x + 2y + 1 = 0$ параллельны и найти расстояние между ними.

17. Написать уравнения прямых, проходящих через начало координат под углом 45° к прямой $y = 4 - 2x$.

18. Даны две вершины треугольника $A(3; 8)$, $B(10; 2)$ и точка пересечения медиан $M(1; 1)$. Найти координаты третьей вершины треугольника.

19. Уравнение одной из сторон квадрата $X + 3Y - 5 = 0$. Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если $(-1, 0)$ – точка пересечения его диагоналей.

20. Построить линии. Обозначить вершины, фокусы.

- а) $x^2 + 4y^2 = 16$;
- б) $x^2 - 4y^2 = 16$;
- в) $y^2 = 3x$;

21. На прямой $x + 5 = 0$ найти точку, одинаково удаленную от левого фокуса и верхней вершины эллипса $\frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{4} = 1$.

22. Найти длину перпендикуляра, восстановленного из фокуса эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ к большой оси до пересечения с эллипсом.

23. На правой ветви гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ найти точку, расстояние до которой от правого фокуса в два раза меньше расстояния до нее от левого фокуса.

24. Через точку $M(0;-1)$ и правую вершину гиперболы $3x^2-4y^2=12$ проведена прямая. Найти вторую точку пересечения прямой с гиперболой.
25. Написать уравнение окружности, имеющей центр в фокусе параболы $y^2 = 4x$ и касающейся ее директрисы. Найти точки пересечения параболы и окружности.
26. Найти уравнение плоскости, проходящей через начало координат и через точки $P(4;-2;1)$ и $Q(2;4;-3)$.
27. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2;2;-2)$ и параллельной плоскости $x-2y-3z=0$
28. Уравнения прямой $\begin{cases} 2x + y + 8z - 16 = 0 \\ x - 2y - z + 2 = 0 \end{cases}$ написать в канонической форме.
29. Найти угол прямой $\begin{cases} y + 2z - 1 = 0 \\ x - 2z + 1 = 0 \end{cases}$ с прямой, проходящей через начало координат и через точку $M(2;2;-2)$.
30. Найти расстояние между параллельными прямыми. $\frac{x}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-2}{1}$; $\frac{x-3}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-2}{1}$
31. Составить уравнение сферы, или точки $M(4;-1;-3)$ и $N(0;3;-1)$ являются концами одного из ее диаметров.
32. . Найти область определения функции:
- а) $y = \sqrt{x} - \lg(5-x) + \frac{1}{x-2}$; б) $y = \frac{1}{\sqrt{3x-2}} + \lg(3-x)$.
33. Найти пределы:
- а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-3x+2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3-5x}{1-3x^3}$; в) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\cos 2x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x+3} \right)^{3x}$
34. Исследовать функции на непрерывность:
- а) $y = \frac{-1}{x^2-4}$ б) $y = \begin{cases} x^2, & x \geq 2 \\ -x, & x < 2 \end{cases}$ в) $y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2+5} + 2^{-x}$

Таблица 7.2 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания на экзамен

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Дифференциальное исчисление	1. Определение производной в точке. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке. 2. Непрерывность дифференцируемой функции. 3. Производная суммы, произведения, частного двух функций. 4. Производная сложной функции, неявной функции, степенно-показательной функции. 5. Теорема Ферма и теорема Ролля. 6. Теорема Лагранжа. 7. Правило Лопиталя. 8. Признаки возрастания и убывания функции. 9. Экстремум функции. Необходимое условие, достаточные условия экстремума функции.	Типовое практическое задание

	10. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. 11. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. 12. Приближенное решение уравнений. Метод хорд. Линейная интерполяция.	
Интегральное исчисление	13. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. 14. Метод замены переменной, интегрирование по частям. 15. Интегрирование рациональных дробей. 16. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. 17. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. 18. Формула Ньютона- Лейбница. Теорема о среднем. 19. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. 20. Несобственные интегралы. 21. Площадь плоской фигуры. 22. Длина дуги кривой. 23. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения. 24. Приближенное вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников и трапеций.	Типовое практическое задание
Функции нескольких переменных	25. Определение функции двух и более переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. 26. Предел и непрерывность функции двух переменных. 27. Частные производные, их геометрический смысл. 28. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. 29. Производная сложной функции. Частные производные второго порядка. 30. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 31. Экстремум функции двух переменных. 32. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 33. Метод наименьших квадратов. 34. Задача об объеме цилиндрида. Определение и свойства двойного интеграла. 35. Вычисление двойных интегралов.	Типовое практическое задание
Дифференциальные уравнения	36. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. 37. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 38. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	Типовое практическое задание

	39. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. 40. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка. 41. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. 42. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 43. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	
Последовательности и ряды	44. Числовой ряд. Сходимость ряда. Гармонический ряд. 45. Свойства сходящихся рядов. 46. Необходимый признак сходимости числового ряда. 47. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признак сравнения, признак Даламбера. 48. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: радикальный и интегральный признаки Коши. 49. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. 50. Знакопеременные ряды. 51. Абсолютная и условная сходимость. Основные свойства абсолютно сходящихся рядов. 52. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда. 53. Разложение функций в степенные ряды. 54. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. 55. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.	

Типовые практические задания

1. Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики:

а) $y = \frac{x}{1-x^2}$; б) $y = e^{2x-x^2}$; в) $y = \frac{x^2-2x+2}{x-1}$.

2. Найти интегралы:

$$\int \frac{(x^2+2)^2}{x} dx; \quad \int \frac{dx}{x \ln^2 x}; \quad \int (2x+1) \sin \frac{x}{3} dx; \quad \int \frac{5x^2+2}{x^3-5x^2+4x} dx; \quad \int (3x-1)e^{2x} dx;$$

$$\int \frac{2x+1}{x^2-5x+6} dx.$$

3. Вычислить интегралы: $\int_0^1 x^3 dx$ $\int_{-1}^1 (x-1)^2 dx$ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ $\int_0^2 \frac{1}{x-1} dx$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = e^x$, $x = 1$, $x = 0$, $y = 0$ б) $y = x^2$, $y = \frac{x^3}{3}$; в) $y = x^2 + 1$, $y = x + 1$.

5. Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями:

а) $x = y^2$, $x = 1$, $y = 0$. (OX, OY). б) $y = \frac{4}{x}$, $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$. (OX, OY).

6. Найти частные производные первого и второго порядков

$$z = x^2 + y^2 - 9xy + 27;$$

$$z = x^2 + 2y^2 + 1;$$

$$z = 3 - 2x^2 - y^2 - xy;$$

$$z = x^2 + 3y^2 + x - y;$$

$$z = x^2 + 2y^2 + 2xy;$$

$$z = 5x^2 + y^2 - 3xy + 4;$$

$$z = 10 + 2xy - x^2.$$

7. Найти экстремум функции двух переменных

а) $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$; б) $z = x^2 + 3y^2 + x - y$.

8. Решить дифференциальные уравнения:

$$(x + 2y)dx - xdy = 0.$$

$$(x + y)dx + (y - x)dy = 0.$$

$$xydx + (x + 1)dy = 0.$$

$$xyy' = 1 - x^2.$$

$$y' \operatorname{ctg} x + y = y^2$$

$$y'' - 4y' + 3y = 0$$

$$y'' - 4y' + 4y = 0$$

$$y'' - y' + 3y = 0$$

9. Исследовать сходимость ряда применив интегральный признак $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n}$

10. Исследовать абсолютную и условную сходимость ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\ln n}$

11. Исследовать абсолютную и условную сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2}{2^n}$

12. Исследовать сходимость ряда применив признак сравнения $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1+n^3}$

13. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 x^{3n}}{8^n}$

14. Найти радиус и интервал сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$ и исследовать его сходимость на границах интервала.

15. Разложить в ряд Маклорена и найти интервал сходимости функции $f(x) = \frac{1}{\sqrt{1+x}}$.

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 7 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (9 занятий)	2 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 18
		Практические занятия (18 занятий)	42/18 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 62/18 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-62
Итого по текущей работе в семестре				0-80
Промежуточная аттестация				

Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				10-20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Таблица 8.2 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 8 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (18 занятий)	2 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 36
		Лабораторные занятия (36 занятий)	14/36 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 24/36 баллов – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-24
Итого по текущей работе в семестре				0-60
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (экзамен)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
		Решение задачи 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20-40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Таблица 9.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 1 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ЗФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (3 занятий)	6 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 18
		Практические занятия (3 занятий)	42/3 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 62/3 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-62
Итого по текущей работе в семестре				0-80
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				10-20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Таблица 9.2 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 2 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ЗФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (3 занятий)	12 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 36
		Лабораторные занятия (3 занятий)	14/3 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 24/3 баллов – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-24
Итого по текущей работе в семестре				0-60
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (экзамен)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
		Решение задачи 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20-40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. Г. Зубков, В. А. Ляховский ; под редакцией В. Б. Миносцева, Е. А. Пушкарь. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Часть 1 : Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра – 2013. – 544 с. — ISBN 978-5-8114-1558-8. – URL: <https://e.lanbook.com/book/30424>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

2. Миносцев, В. Б. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / В. Б. Миносцев, В. А. Ляховский, А. И. Мартыненко ; под редакцией В. Б. Миносцева, Е. А. Пушкарь. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Часть 2 : Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля – 2013. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1559-5. – URL: <https://e.lanbook.com/book/30425>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

Дополнительная литература

3. Архангельский, А. И. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений : учебное пособие / А. И. Архангельский, В. И. Бажанов ; под редакцией В. Б. Миносцева, Е. А. Пушкарь. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Часть 1 — 2013. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-1562-5. – URL: <https://e.lanbook.com/book/32815>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

1. Берков, Н. А. Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений : учебное пособие / Н. А. Берков, Н. Н. Елисеева ; под редакцией В. Б. Миносцева, Е. А. Пушкарь. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Часть 2 – 2013. – 320 с. –

ISBN 978-5-8114-1563-2. – URL: <https://e.lanbook.com/book/32816>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»

1. Сообщество Экспонента [Электронный ресурс].– Веб Инновации, 2020. - Режим доступа: <https://hub.exponenta.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине

1. CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания студенту по освоению дисциплины размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы» по адресу: «<https://skado.dissw.ru/table>».

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения

Материально-техническая база

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
410 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные. Оборудование: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19

	свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	
--	--	--

Составитель: к.п.н., доцент В.Б. Гридчина