ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОСТОЧНАЯ ЭКОНОМИКО-ЮРИДИЧЕСКАЯ ГУМАНИТАРНАЯ АКАДЕМИЯ» (Академия ВЭГУ)

ОДОБРЕНА	УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом Академии ВЭГУ	приказом ректора Академии ВЭГУ
(протокол от 28 июня 2021 г. , № 4)	от 31.08. 2021 № 71/а

Рабочая программа дисциплины Математика

Кафедра: управления, информатики и общенаучных дисциплин

Основная образовательная программа: 09.03.03 Прикладная информатика, направленности (профиля) «Проектирование и разработка информационных систем».

1. Общая характеристика

1.1 Наименование

Данная учебная дисциплина называется «Математика», включена в Реестр автономных дидактических компонентов Академии ВЭГУ и реализуется в рамках ООП Академии ВЭГУ: 09.03.03 Прикладная информатика (профиль: проектирование и разработка информационных систем) по заочной форме обучения, в т.ч. с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.2 Цели реализации

1.2.1 В результате освоения данной дисциплины обучающиеся должны овладеть знаниями, умениями и навыками в рамках формирования следующих компетенций:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-6).

1.2.2 Обучающийся, освоивший данную дисциплину, должен знать:

- принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач;

- основы математики (алгебру матриц, векторную алгебру, линейные операторы, элементы аналитической геометрии, теорию пределов, дифференциальное и интегральное исчисление, теорию рядов, дифференциальные уравнения);

- математические основы методов оптимизации и математического моделирования.

1.2.3 Обучающийся, освоивший данную дисциплину, должен уметь:

- анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;

- стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

- применять методы математического моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.

1.2.4 Обучающийся, освоивший данную дисциплину, должен владеть:

- навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений;

- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

- навыками проведения расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

1.3 Место в структуре ООП

1.3.1 Данная дисциплина относится к блоку Б1.О.08 (обязательная часть) и изучается по заочной форме с применением ЭО и ДОТ в 1 и 2 семестрах (на 1 курсе) обучения.

1.3.2 Логически и содержательно-методически данная дисциплина связана с такими автономными дидактическими компонентами данной ООП как: теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, исследование операций и методы оптимизации, основы численных методов, пакеты прикладных программ, методы анализа данных, введение в машинное обучение.

1.3.3 Изучению данной дисциплины должно предшествовать освоение обучающимися программы: математика(школьный курс).

1.3.4 Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для прохождения обучения по программам: теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, исследование операций и методы оптимизации, основы численных методов, пакеты прикладных программ, методы анализа данных, введение в машинное обучение.

1.4 Объем

1.4.1 Общий объем данной дисциплины (трудоемкость учебной нагрузки обучающегося при освоении программы, включающая в себя все виды его учебной деятельности, предусмотренные учебным планом для достижения плани-

руемых результатов обучения) составляет: 9 зачетных единиц или 324 академических часов вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации с использованием сетевой формы, реализации по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

1.4.2 Объемы учебной нагрузки обучающегося при освоении программы дисциплины по видам учебной деятельности составляют:

Виды учебной деятельности	**Объем, в академических часах**
	по заочной форме с применением ЭО и ДОТ
Занятия лекционного типа	8
Занятия семинарского типа	-
Проектирование	-
Индивидуальная работа с обучающимся	8
Самостоятельная работа обучающегося	272
Аттестация	36
Всего	324

2. Структура и содержание

2.1 Содержание разделов и тем

Разделы и темы		**Содержание (дидактические единицы)**	**Учебные занятия**	
			заочная форма с применением ЭО и ДОТ	
№ п/п	**Наименование**		**виды**	**Объем, академических часов**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	**Элементы высшей алгебры**		Занятия лекционного типа	1,2
			Индивидуальная работа с обучающимися	1,2
			Самостоятельная работа обучающегося	39
1.1	Матрицы. Операции над	1. Матрицы. Основные определения. 2. Действия с матрицами. 3. Произведение матриц.	Занятия лекционного типа	0,2

	матрицами.	4. Матричные выражения.		
		1.Повторение лекционного материала. 2.Выполнение действий с матрицами. 3.Решение матричных уравнений. 4.Аналогия между операциями на множестве действительных чисел и на множестве матриц.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка рефератов по теме «линейные пространства».	Самостоятельная работа обучающегося	8
1.2	Определители квадратных матриц.	1.Основные определения. Формулы для вычисления определителей матриц второго и третьего порядков. 2.Теорема Лапласа о разложении определителя по элементам строки или столбца. 3.Свойства определителей. 4. Примеры на вычисление определителей.	Занятия лекционного типа	0,2
		1.Проверка домашней работы. 2.Вычисление определителей матриц второго и третьего порядка. 3.Вычисление определителей высших порядков с помощью разложения по теореме Лапласа.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – вычисление определителей третьего порядка на время.	Самостоятельная работа обучающегося	7
1.3	Обратная матрица. Ранг матрицы.	1.Определение матрицы, обратной данной. 2.Теорема о существовании обратной матрицы. 3.Ранг матрицы. Различные способы нахождения ранга матрицы. 4. Исследование СЛАУ на совместность и определенность с помощью рангов основной и расширенной матриц системы.	Занятия лекционного типа	0,2
		1.Проверка домашней работы. 2. Проверка существования обратной матрицы. 3.Нахождение обратных матриц. 4.Контрольное тестирование.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме; – подготовка к практическому занятию; – подготовка к тестированию по пройденному	Самостоятельная работа обучающегося	6

		материалу; - изучение статической модели межотраслевого баланса.		
1.4	Системы линейных алгебраических уравнений	1. Повторение решения систем за курс средней школы. 2.Определение системы уравнений. Матричная запись системы. 3.Решение системы матричным способом. 4.Формулы Крамера.	Занятия лекционного типа	0,2
		1.Повторение лекционного материала. 2.Решение систем способом обратной матрицы. 3.Решение систем по формулам Крамера.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – повторение матриц и действий над ними.	Самостоятельная работа обучающегося	6
1.5	Метод Гаусса.	.1.Преобразования, сохраняющие равносильность систем. 2.Процесс последовательного исключения переменных в СЛАУ. 3.Три варианта окончания процесса исключения переменных. 4. Примеры.	Занятия лекционного типа	0,2
		1.Проверка домашней работы. 2.Повторение лекционного материала. 3.Решение систем методом Гаусса (три случая).	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовить для решения на семинарском занятии три системы: имеющую одно решение, не имеющую решений, имеющую бесконечное множество решений.	Самостоятельная работа обучающегося	6
1.6	Однородные системы линейных алгебраических уравнений	1.Определение однородной системы линейных алгебраических уравнений. 2.Совместность однородной системы. 3.Условие существования ненулевого решения однородной системы. 4.Фундаментальная система решений однородной системы. 5.Взаимосвязь решений неоднородной и соответствующей однородной систем уравнений.	Занятия лекционного типа	0,2

		Решение однородных систем, нахождение фундаментальных и базисных решений.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовить для решения на семинарском занятии две однородных системы: имеющую одно решение и имеющую бесконечное множество решений.	Самостоятельная работа обучающегося	6
2	**Элементы аналитической геометрии**		Занятия лекционного типа	1,2
			Индивидуальная работа с обучающимися	1,2
			Самостоятельная работа обучающегося	39
2.1	Векторы и операции над ними	1. Понятие вектора. 2. Операции на множестве векторов одинаковой размерности (сложение, вычитание, умножение на число) 3. Коллинеарность векторов. 4.Скалярное умножение векторов. Необходимое и достаточное условия перпендикулярности векторов.	Занятия лекционного типа	0,2
		Задачи на определение коллинеарности и перпендикулярности векторов. Задачи на определение линейной зависимости векторов. Построение базиса в n-мерном векторном пространстве. Векторное и смешанное произведения векторов. Условие компланарности векторов.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		Примеры на нахождение векторного и смешанного произведений векторов. Определение компланарности векторов. – проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка к самостоятельной работе.	Самостоятельная работа обучающегося	10
2.2	Уравнение прямой линии на плоскости	1.Уравнение прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. 2.Каноническое уравнение прямой. 3.Уравнение прямой с угловым	Занятия лекционного типа	0,2

		коэффициентом и другие виды уравнений прямых.		
		Задачи на выявление условий параллельности и перпендикулярности прямых. Составление уравнений прямых по заданным условиям. Решение задач на определение точки пересечения прямых, на определение расстояния от точки до прямой, на определение взаимного расположения прямых. Применение аппарата аналитической геометрии в экономике. Функции спроса и предложения. Точка равновесия.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка к самостоятельной работе.	Самостоятельная работа обучающегося	10
2.3	Кривые второго порядка	1.Понятие алгебраической линии и ее порядка. 2.Классификация линий второго порядка. 3.Эллипс и его каноническое уравнение. 4. Окружность – частный случай эллипса. 5.Гипербола и ее каноническое уравнение. 6.Парабола и ее каноническое уравнение.	Занятия лекционного типа	0,2
		Вывод канонических уравнений кривых второго порядка. Преобразования системы координат: перенос начала координат в другую точку, поворот системы координат вокруг начала.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка к самостоятельной работе; - приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду; - построение графиков кривых второго порядка на координатной плоскости.	Самостоятельная работа обучающегося	10
2.4	Плоскость и прямая в пространстве	1.Уравнение поверхности в пространстве. 2.Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному вектору. 3.Общее уравнение плоскости. Неполные уравнения плоскости. 4.Общие, канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.	Занятия лекционного типа	0,6
		Задачи на составление уравнений плоскостей и	Индивидуаль-	0,6

		прямых, на определение взаимного расположения плоскостей, прямых, прямой и плоскости в пространстве. Нахождение расстояния от точки до плоскости.	ная работа с обучающимися	
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка к самостоятельной работе. - выполнение домашней контрольной работы по разделу «Элементы аналитической геометрии».	Самостоятельная работа обучающегося	9
3	**Дифференциальное исчисление функции одной переменной**		Занятия лекционного типа	1,2
			Индивидуальная работа с обучающимися	1,2
			Самостоятельная работа обучающегося	39
3.1	Числовые последовательности	1.Определение числовой последовательности. 2.Предел числовой последовательности. 3.Монотонные последовательности. 4.Число е.	Занятия лекционного типа	0,2
		Повторение арифметической и геометрической прогрессий. Вычисление пределов числовых последовательностей.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка к самостоятельной работе; - домашняя контрольная работа на вычисление пределов.	Самостоятельная работа обучающегося	6
3.2	Функция вещественного аргумента	1.Определение функции. 2.Основные элементарные функции и элементарные функции. 3. Предел функции в точке. 4. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. 5.Неопределенности и их раскрытие.	Занятия лекционного типа	0,2
		Вычисление пределов функции в точке и в бесконечно удаленной точке.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц);	Самостоятельная работа обучающегося	7

		– подготовка к практическому занятию; – подготовка к самостоятельной работе; - повторение свойств и графиков основных элементарных функций.		
3.3	Непрерывность в точке	1.Определение непрерывности функции в точке. 2.Точки разрыва и их классификация. 3.Свойства функций, непрерывных на отрезке.	Занятия лекционного типа	0,2
		Вычисление пределов функции в точках непрерывности. Замечательные пределы функции. Эквивалентные функции. Вычисление пределов с помощью замены функции на эквивалентную ей.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка к самостоятельной работе.	Самостоятельная работа обучающегося	6
3.4	Дифференцируемость функции	1.Производная функции и ее геометрический смысл 2.Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции 3.Основные формулы и правила дифференцируемости функций 4.Дифференциал и его геометрический смысл 5. Производные высших порядков 6.Основные теоремы дифференциального исчисления	Занятия лекционного типа	0,2
		Вычисление производных функции. Производная сложной функции. Правила вычисления производных. Правило Лопиталя. Вычисление пределов функции с помощью правила Лопиталя.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка к самостоятельной работе.	Самостоятельная работа обучающегося	6
3.5	Исследование функции с помощью производной	1.Монотонность функции. Точки экстремума. 2.Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 3. Выпуклость функции. 4.Асимптоты. 5. Исследование функции с помощью производной.	Занятия лекционного типа	0,2
		Примеры на исследование функции с помощью производной. Построение графиков	Индивидуальная работа с	0,2

		элементарных функций.	обучающимися	
		- домашняя контрольная работа на исследование функции и построение ее графика; – проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к самостоятельной работе.	Самостоятельная работа обучающегося	6
3.6	Эластичность функции	1.Определение эластичности функции. 2.Геометрический смысл эластичности. 3.Свойства эластичности. 4.Примеры использования эластичности функций в экономических исследованиях.	Занятия лекционного типа	0,2
		Нахождение эластичности функций. Примеры использования эластичности функций в экономических исследованиях.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,2
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка рефератов по примерам использования эластичности функций.	Самостоятельная работа обучающегося	8
4	**Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных**		Занятия лекционного типа	1,2
			Индивидуальная работа с обучающимися	1,2
			Самостоятельная работа обучающегося	39
4.1	Функции нескольких переменных	1.Функции нескольких переменных. Примеры функций двух переменных, их графическое представление. 2.Предел и непрерывность функций в точке. 3.Частные производные функций. Дифференцируемость функций. 4.Полный дифференциал.	Занятия лекционного типа	0,6
		Частные производные и эластичность функций. Дифференцируемость функций. Полный дифференциал. Вычисление частных производных и дифференциалов функции нескольких переменных.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,6
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц);	Самостоятельная работа обучающегося	19

		– подготовка к практическому занятию; – построение графиков функций двух переменных.		
4.2	Экстремумы функций нескольких переменных	1.Линии и поверхности уровня. 2.Дифференциалы высших порядков. 3. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 4.Производная по направлению. Градиент функции в точке. 5.Экстремумы функции нескольких переменных. 6.Необходимые и достаточные условия максимума и минимума функции двух переменных. 7. Экономическое приложение экстремума функций нескольких переменных.	Занятия лекционного типа	0,6
		Экстремумы функции нескольких переменных. Исследование функции двух переменных на экстремум.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,6
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); – подготовка к практическому занятию; – подготовка к контрольной работе на нахождение экстремумов функции двух переменных.	Самостоятельная работа обучающегося	20
5	**Интегральное исчисление**		Занятия лекционного типа	0,8
			Индивидуальная работа с обучающимися	0,8
			Самостоятельная работа обучающегося	38
5.1	Интегралы	1.Определение первообразной. 2.Неопределенный интеграл. 3.Замена переменной в неопределенном интеграле. 4. Интегрирование по частям. 5.Определенный интеграл. 6.Формула Ньютона – Лейбница. 7.Приемы вычисления определенных интегралов.	Занятия лекционного типа	0,4
		Задачи на вычисление определенного интеграла. Нахождение площадей плоских фигур.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,4
		- применение интегрального исчисления для решения экономических задач; - решение домашней контрольной работы на	Самостоятельная работа обучающегося	19

		вычисление интегралов; – проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц).		
5.2	Несобственные интегралы	1.Интегралы с переменными пределами интегрирования. 2. Несобственные интегралы. Несобственный интеграл первого рода. 3. Несобственный интеграл второго рода.	Занятия лекционного типа	0,4
		Примеры использования несобственных интегралов в финансовой математике. Примеры на нахождение несобственных интегралов.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,4
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц); - домашняя контрольная работа на вычисление интегралов.	Самостоятельная работа обучающегося	19
6	**Дифференциальные уравнения**		Занятия лекционного типа	1,2
			Индивидуальная работа с обучающимися	1,2
			Самостоятельная работа обучающегося	39
6.1	Обыкновен-ные дифференциальные уравнения	1.Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ).Основные понятия и определения. 2.Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. 3. Некоторые типы ОДУ первого порядка и способы их интегрирования (уравнения с разделенными переменными, однородные ОДУ, линейные ОДУ первого порядка).	Занятия лекционного типа	0,6
		Некоторые типы ОДУ первого порядка и способы их интегрирования (уравнения с разделенными переменными, однородные ОДУ, линейные ОДУ первого порядка). Решение дифференциальных уравнений. Применение аппарата дифференциальных уравнений в экономических задачах.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,6
		- найти применение дифференциальных уравнений для построения моделей	Самостоятельная работа обучающегося	19

		экономического роста; – проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц)		
6.2	Линейные ДУ второго порядка	1.Линейные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. 2.Фундаментальный набор решений линейного однородного ОДУ второго порядка и структура его общего решения	Занятия лекционного типа	0,6
		Решение линейного ОДУ второго порядка методом вариации произвольных постоянных.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,6
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц). - домашняя контрольная работа на решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	Самостоятельная работа обучающегося	20
7	**Ряды**		Занятия лекционного типа	1,2
			Индивидуальная работа с обучающимися	1,2
			Самостоятельная работа обучающегося	39
7.1	Числовые ряды	1.Понятие ряда. Числовые ряды. Примеры рядов. 2.Числовые знакопостоянные ряды. Необходимый и достаточные признаки сходимости числовых знакоположительных рядов. 3. Абсолютная и условная сходимость знакочередующегося числового ряда. Признак Лейбница.	Занятия лекционного типа	0,4
		Числовые знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость знакочередующегося числового ряда. Признак Лейбница. Исследование числовых рядов на сходимость.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,4
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц). - подготовка к тестированию на сходимость числовых рядов	Самостоятельная работа обучающегося	13
7.2	Функциональные ряды	1. Понятие функционального ряда. 2.Область определения и область сходимости функционального ряда.	Занятия лекционного типа	0,4

		3. Степенные ряды. Радиус сходимости. 4.Интервалы сходимости степенного ряда.		
		Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Интервалы сходимости степенного ряда. Нахождение радиуса и области сходимости степенного ряда	Индивидуальная работа с обучающимися	0,4
		– проработка конспекта лекции; – анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц). - самостоятельная работа на нахождение интервалов сходимости степенных рядов.	Самостоятельная работа обучающегося	13
7.3	Ряды Тейлора и Маклорена	1. Ряд Тейлора. 2. Ряд Маклорена. 3. Примеры рядов Маклорена, наиболее часто используемых в практике приближенных вычислений	Занятия лекционного типа	0,4
		Разложение элементарных функций в ряды Маклорена и ряды Тейлора.	Индивидуальная работа с обучающимися	0,4
		Домашняя контрольная работа на исследование числовых и степенных рядов на сходимость.	Самостоятельная работа обучающегося	13

2.2 Перечень обеспечения СРС

Студенту предлагается выполнить следующие виды самостоятельной работы:

– проработка конспекта лекции;

– анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц);

– подготовка к практическому занятию;

– проведение научных исследований;

– выполнение домашней контрольной работы, письменное или устное решение задач, разбор конкретных ситуаций;

– подготовка к дискуссии по определенной проблеме на базе прочитанной литературы, изучения нормативных актов, практики т.д.;

– подготовка списка литературы (библиографии) и подборка нормативных источников по определенной тематике, их изучение и т.д.).

При выполнении самостоятельной работы, обучающемуся предоставляется следующее учебно-методическое обеспечение:

- информационные ресурсы, перечисленные в разделе 4: Информационные ресурсы данной программы;

- материалы, размещенные в разделах Диск, Задачи, Обсуждение, Сообщение ПГБ Математика Кампуса ВЭГУ 24;

- электронные курсы, размещенные в вертикальном меню Кампуса ВЭГУ;

- материалы лекционных и практических занятий по дисциплинам бакалавриата, расположенные по адресу: http://cp.insto.ru/extranet/

3. Фонд оценочных средств

3.1 Этапы формирования компетенций

Компетенция		Этапы формирования		
код	**содержание**	**знать**	**уметь**	**владеть навыками**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
	Типовые контрольные задания – определить объем продукции, произведенной рабочим за второй час рабочего дня, если производительность труда характеризуется функцией $f(t) = \frac{2}{3t+4} + 3$; – найти объем продукции, произведенной предприятием за 4 года, если функция Кобба-Дугласа имеет вид $g(t) = (1+t)e^{3t}$; – найти среднее значение издержек $K = 3x^2$+4x+1, выраженных в денежных единицах, если объем продукции меняется от 0 до 3 единиц, найти объем продукции, при котором издержки принимают среднее значение			
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики.	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
	Типовые контрольные задания: – провести исследование функции с помощью производных; – выполнить приближенное вычисление с помощью дифференциала функции;			

	– исследовать на экстремум функцию двух переменных; – найти площадь предложенной фигуры с помощью интеграла; – найти объем предложенного тела вращения с помощью интеграла; – решить ДУ первого порядка с разделяющимися переменными			
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Знает математические основы методов оптимизации и математического моделирования.	ОПК-6.2. Умеет применять методы математического моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	ОПК-6.3. Владеет навыками проведения расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
	Типовые контрольные задания – сформулировать необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных в точке; – дать определение точки условного экстремума; исследование функции нескольких переменных на условный экстремум методом множителей Лагранжа; – сформулировать алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на ограниченном замкнутом множестве; – сформулировать экономическое приложение экстремума функций нескольких переменных; – привести примеры использования несобственных интегралов в финансовой математике; – раскрыть вопрос применения дифференциальных уравнений для построения моделей экономического роста; – решить задачу межотраслевого баланса; – сформулировать понятие эластичности функций и привести примеры применения показателя эластичности в экономических исследованиях; – привести примеры применения интегрального исчисления для решения экономических задач; – построить функции спроса и предложения; найти точку равновесия			

3.2 Показатели, критерии и шкала оценивания

3.2.1 Для оценивания компетенций обучающегося на этапе их формирования по результатам освоения программы данной дисциплины применяется двухбалльная (при зачете) и четырехбалльная (при экзамене) шкала оценивания (оценки для двухбалльной шкалы «зачтено» или «не зачтено», для четырехбалльной – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»).

3.2.2 При применении технологий, использующих иные шкалы измерения (тестирование, балльно-рейтинговой, рейтинговой и т.д.), они для окончательного оформления переводятся:

а) в двухбалльную шкалу по следующим параметрам: 50 и более процентов максимально-возможной суммы – «зачтено», менее 50 % - «не зачтено»;

б) в четырехбалльную шкалу по следующим параметрам: 90 и более процентов максимально-возможной суммы – «отлично», 70-89% - «хорошо», 50-69% - «удовлетворительно», менее 50 % - «неудовлетворительно».

3.2.3 При формировании оценки обучающегося используются следующие показатели и критерии оценивания результатов освоения программы данной дисциплины и соответствующего этапа формирования компетенций обучающегося:

а) для двухбалльной шкалы:

Оценка	**Критерий**	**Индикатор (показатель)**
«зачтено»	как минимум, твердое владение материалом в рамках программы	при изложении правильного в основном ответа обучающимся допускаются лишь отдельные неточности, нарушение последовательности, отсутствие некоторых существенных деталей, имеются отдельные затруднения в выполнении практических заданий
«не зачтено»	невладение значительной (и значимой) частью материала программы	при изложении ответа обучающимся допускаются принципиальные ошибки, с большими затруднениями выполняются практические задания, ответ свидетельствует об отсутствии знаний по предмету

б) для четырехбалльной шкалы:

Оценка	**Критерий**	**Индикатор (показатель)**
«отлично»	усвоение программы в полном объеме	задание выполнено без замечаний, полное и логически стройное изложение содержания при ответе или в отчете, тесное увязывание теории вопроса с практикой, отсутствие затруднений с объяснением всех аспектов выполнения задания, хорошее владение умениями и навыками по программе, знание монографической литературы, наличие умений самостоятельно обобщать и излагать материал
«хорошо»	твердое владение материалом в рамках программы	задание выполнено без существенных замечаний, грамотное изложение ответа (отчета), отсутствие существенных неточностей, правильное применение теоретических положений и владение необходимыми навыками при выполнении практических заданий
«удовлетворительно»	владение только основным материалом программы	задание в основном выполнено, допущение неточностей при правильном в основном ответе, нарушение последовательности в его изложении, неусвоение отдельных существенных деталей, наличие затруднений в выполнении практических заданий
«неудовлетворитель-	невладение значительной (и значимой)	задание не выполнено, допуск обучающимся при ответе принципиальных ошибок, большие затруд-

но»	частью материала программы	нения при выполнении практических работ, ответ свидетельствует об отсутствии знаний по предмету

3.2.4 Аттестация по данной дисциплине может осуществляться по балльно-рейтинговой системе (далее - БРС), которая представляет собой строго последовательное прохождение обучающимся контрольных (реперных, рубежных) точек (далее – КТ-1, КТ-2 и т.д.) с получением оценки за качество показанных результатов в виде определенной конечной суммы баллов. При этом используются следующие индикаторы начисления баллов.

3.2.4.1 Общее количество баллов БРС распределяется следующим образом:

- за прохождение предварительного этапа – 20 баллов;
- за прохождение первой контрольной точки – до 20 баллов;
- за прохождение второй контрольной точки – до 20 баллов;
- за прохождение третьей контрольной точки – до 20 баллов.

3.2.4.2 Перевод набранной суммы по итогам всей БРС в двухбалльную или четырехбалльную шкалу оценивания осуществляется по следующим параметрам:

- 40 и более баллов – «зачтено», менее 40 - «не зачтено»;
- 72 и более баллов – «отлично», 56-71 баллов - «хорошо», 40-55 баллов - «удовлетворительно», менее 40 баллов - «неудовлетворительно».

3.2.4.3 За прохождение предварительного этапа начисляется до 20 баллов пропорционально изученным обучающимся разделам лекционного материала и набранным при тестировании в самом представленном для изучения ресурсе количеству баллов.

3.2.4.4 Начисление баллов по рубежной аттестации по первой контрольной точке осуществляется в зависимости от результативности участия на вебинаре.

3.2.4.4.1 При он-лайн участии на вебинаре баллы начисляются по следующим критериям:

1) 5 баллов, если участие ограничилось только присутствием или одним нерезультативным действием (вопрос или выступление не соответствовали теме);

2) 10 баллов, если были два и более нерезультативных действия;

3) 15 баллов, если среди двух или более произведенных обучающимся действий как минимум одно было результативным (правильное изложение материала, точно заданный вопрос, аргументированная и объективная рецензия);

4) 20 баллов, если все произведенные обучающимся два и более действий были результативными.

3.2.4.4.2 При просмотре вебинара в записи и предоставлении обучающимся письменного отзыва о нем, определяются следующие степени и суммы баллов:

1) 5 баллов, если отзыв написан формально, малосодержательно, но свидетельствует о просмотре всего вебинара;.

2) 10 баллов, если в отзыве достаточно аргументировано выделены позитивная (что понравилась, было понятно, интересно) и (или) негативная (что не понравилась, было непонятным, неинтересным) стороны вебинара;

3) 15 баллов, если в отзыве есть обоснованное, логичное сопоставление позитивных и негативных итогов занятия;

4) 20 баллов, если отзыв в дополнение к третьему уровню содержит существенные предложения по улучшению организации вебинара или аргументировано описывает проблему, сформировавшуюся по итогам вебинара.

3.2.4.5 При тестировании по второй контрольной точке, если тестовые задания имеют разные степени сложности, каждые 5% максимально-возможной суммы правильных ответов приравнивается одному баллу БРС.

При равной сложности всех тестовых заданий каждый правильный ответ приносит 1 балл БРС.

3.2.4.6 Творческая аттестационная работа оценивается по шестибалльной шкале (0 баллов – отсутствует, 1 балл – имеется, но абсолютно не соответствует заданию и (или) дисциплине, 2 балла – в большей части не соответствует заданию (дисциплине), хотя есть определенное приближение к сути задания (дисциплины), 3 балла – суть задания выявлена, но неполно, 4 балла – имеются только отдельные неточности, 5 – нет претензий к исполнению) по следующим направлениям:

- определение и фиксация проблемы;
- формулирование ответа (рабочей гипотезы);
- аргументы и иллюстрации в пользу ответа (рабочей гипотезы);
- использование концептуального и понятийного аппарата дисциплины.

Сумма набранных баллов за все 4 направления является количеством баллов БРС, начисляемых в общий рейтинг за третью контрольную точку.

3.3 Типовые контрольные задания

3.3.1 При подготовке обучающегося к аттестации и при оценивании результатов освоения программы данной дисциплины (для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы) используются типовые контрольные задания по:

- истории развития той отрасли знания, изучению которой посвящена данная дисциплина (модуль); объекту, предмету и методам (инструментам), применяемым в данной дисциплине (модуле); месту, значению данной дисциплины (модуля) в деятельности человека и ее связям с другими дисциплинами (модулями); проблемам и задачам, решаемым в рамках данной дисциплины (модуля) и т.д.;

- существу теорий, концепций, систем описания и объяснения, гипотез, выдвигаемых в рамках данной дисциплины, а также категориям и понятиям (терминам), являющимся существенными для данной дисциплины;.

- применению компетенций, сформированных в ходе освоения программы, для решения конкретной задачи, объяснения конкретного факта (явления), разрешения конкретной ситуации и т.д.

3.3.2 Данные типовые задания при проведении конкретных аттестационных испытаний переформатируются в вопросы аттестационных билетов или тестовые задания в соответствии с правилами, установленными для Фонда оценочных средств Академии ВЭГУ. По предметам вопросов типовых заданий могут быть сформулированы несколько различающихся по форме и аспекту рассмотрения вопросов аттестационных билетов, тестовых заданий или тем письменных работ. Комплекты вопросов для аттестационных билетов, тестовых заданий и тем в виде соответствующих баз хранятся в Центре аттестации Академии ВЭГУ в режиме конфиденциальности и предъявляются в виде набора аттестационных билетов, тестов или отдельной темы, формируемых по установленным в Академии ВЭГУ правилам, на каждую конкретную аттестацию.

3.3.3 Типовые контрольные вопросы и задания для подготовки и проведения промежуточной аттестации

- определитель n-порядка, свойства определителей;
- правило Сарруса;
- вычисление определителя разложением по элементам выбранной строки, столбца
- определение матрицы, линейные операции над матрицами;
- ранг матрицы, теорема о ранге матрицы;
- способы вычисления ранга матрицы;
- умножение матриц;
- определение обратной матрицы, условия существования матрицы, обратной к данной.
- обращение матрицы;
- системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ);
- понятие совместности СЛАУ, теорема Кронекера-Капелли;
- решение СЛАУ методом Гаусса;
- решение СЛАУ методом Крамера;
- матричная запись СЛАУ, матричный метод (метод обратной матрицы) решения системы;
- статическая модель межотраслевого баланса;
- понятие вектора, координаты вектора на плоскости;
- координаты вектора в пространстве;
- линейные операции над векторами;
- условие коллинеарности двух векторов;
- деление отрезка в данном отношении;
- скалярное произведение векторов, его свойства;
- условие перпендикулярности векторов;
- векторное произведение векторов, его свойства, правило вычисления;

- условие параллельности двух векторов, выраженное векторным произведением;

- смешанное произведение векторов, его свойства, правило вычисления;

- компланарные векторы, условие компланарности векторов,

- кривые второго порядка (эллиптического, гиперболического и параболического типа);

- определение окружности, каноническое уравнение окружности;

- определение эллипса, каноническое уравнение эллипса;

- определение гиперболы, каноническое уравнение гиперболы;

- определение параболы, каноническое уравнение параболы;

- виды уравнений прямой линии в двумерном и трехмерном пространствах;

- общее уравнение прямой на плоскости;

- неполные уравнения прямой;

- каноническое уравнение прямой на плоскости;

- уравнение прямой в «отрезках»;

- параметрические уравнения прямой на плоскости;

- уравнение прямой с угловым коэффициентом;

- уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору;

- уравнение плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой;

- уравнения прямой в пространстве.

- применение аппарата аналитической геометрии в экономике, функции спроса и предложения, точка равновесия;

- функции полезности, кривые безразличия

- числовая последовательность, предел числовой последовательности, основные теоремы о пределах;

- бесконечно большие и малые числовые последовательности, связь между ними;

- монотонные числовые последовательности, теоремы о пределах монотонных последовательностей;

- второй замечательный предел;

- предел функции в точке, основные теоремы о пределах функции;

- бесконечно большие и малые функции, связь между ними; неопределенные выражения;

- первый замечательный предел;

- непрерывность функции в точке, классификация точек разрыва;

- свойства функций, непрерывных на отрезке;

- производная и дифференциал функции в точке, их геометрический смысл;

- основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма,

Ролля, Лагранжа, Коши);

- экстремум функции в точке, необходимое условие существования экстремума;
- достаточные условия существования экстремума;
- выпуклость (вогнутость) графика функции, точки перегиба;
- асимптоты графика функции;.
- понятие n-мерного векторного пространства, функции в n-мерном пространстве;
- примеры функций в двумерном и трехмерном пространствах;
- линии и поверхности уровня;
- градиент и производная по направлению функции в точке;
- предел и непрерывность функции в n-мерном пространстве;
- частное приращение функции в точке, частные производные первого порядка;
- полное приращение функции в точке, теорема о связи дифференцируемости и непрерывности функции в точке;
- необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке;
- частные производные от суперпозиции функций;
- определение неявной функции, теорема о существовании производной неявной функции;
- нормаль и касательная плоскость к поверхности в точке;
- необходимое условие существования экстремума функции нескольких переменных в точке;
- достаточное условие существования строгого экстремума функции двух переменных;
- определение точки условного экстремума, исследование функции нескольких переменных на условный экстремум методом множителей Лагранжа;
- наибольшее и наименьшее значения функции на ограниченном замкнутом множестве;
- понятия первообразной функции и неопределенного интеграла, его свойства;
- определенный интеграл, его свойства, формула Ньютона-Лейбница;
- методы замены переменной и интегрирования по частям в неопределенном и определенном интегралах;
- несобственные интегралы, интегрирование функции на бесконечном промежутке;
- интегрирование неограниченных функций;
- понятие числового ряда, его сходимость и расходимость, необходимый признак сходимости числового ряда;
- достаточные признаки сходимости числовых положительных рядов (признаки сравнения, Коши, Даламбера);

- абсолютная и условная сходимости числового знакочередующегося ряда, признак Лейбница;

- степенной ряд, теорема Абеля об абсолютной сходимости ряда;

- ряды Тейлора и Маклорена, разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций;

- определения обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ), его порядка, решения, общего и частного решений;

- задача Коши, теорема о существовании и единственности решения задачи Коши;

- интегрирование уравнений с разделяющимися переменными и однородных уравнений;

- вывод формулы общего решения линейного однородного ОДУ первого порядка;

- интегрирование линейного неоднородного ОДУ первого порядка методом вариации произвольной постоянной;

- интегрирование линейного однородного ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами;

- экономическое приложение экстремума функций нескольких переменных;

- примеры использования эластичности функций в экономических исследованиях;

- примеры использования несобственных интегралов в финансовой математике- найти применение дифференциальных уравнений для построения моделей экономического роста;

- применение интегрального исчисления для решения экономических задач

3.3.4 Типовые (примерные) темы для письменных работ:

- нахождение определителей квадратных матриц;

- решение системы линейных алгебраических уравнений: матричный способ, по формулам Крамера, метод последовательного исключения переменных;

- операции над векторами;

- построение уравнений прямой на плоскости: общее уравнение прямой, каноническое уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой с угловым коэффициентом;

- нахождение производных и дифференциалов функции в точке;

- нахождение экстремума функции в точке, необходимое условие существования экстремума, достаточные условия существования экстремума;

- исследование функции двух переменных: линии и поверхности уровня, градиент и производная по направлению функции в точке;

- необходимое условие существования экстремума функции нескольких переменных в точке, достаточное условие существования строгого экстремума функции двух переменных;

- исчисление неопределенных и определенных интегралов; нахождение площадей плоских фигур;

- степенные ряды, исследование на сходимость и расходимость;

- решение обыкновенных дифференциальных уравнений;

- интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными и однородных уравнений;

- интегрирование линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

3.4 Методические материалы по процедурам оценивания

3.4.1 Методика (в том числе технологические и организационные аспекты), определяющая процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, установлены положениями об организации образовательной деятельности по программам высшего образования, о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации, о балльно-рейтинговой системе аттестации, о фонде оценочных средств и изданными в соответствии с ними другими локальными нормативными актами, в т.ч. внутривузовскими стандартами, Академии ВЭГУ.

3.4.2 Обеспечение аттестации в Академии ВЭГУ должно удовлетворять, в первую очередь, требованиям нацеленности на результат обучения, системности, унификации и объективности, что на практике означает следующие:

- применение единых критериев оценивания по всем образовательным программам;

- сопряженность всех видов контрольно-измерительных материалов с конечными компетенциями и друг с другом (высокая степень валидности) и их репрезентативность с содержанием программы;

- выведение итоговых оценок по результатам проверки знаний, умений и навыков по всем дидактическим единицам оцениваемой программы;

- применение единых контрольно-измерительных материалов и процедур аттестации к обучающимся всех форм и технологий обучения;

- привлечение к осуществлению аттестации не задействованных в подпроцессе обучения обучающих, в т.ч. практикующих специалистов необразовательных организаций;

- широкое применение инструментальной среды;

- обязательная экспертиза текстов письменных работ (и других видов оформления результатов проектирования) на авторство (отсутствие заимствований, плагиата, копирования);

- ежегодное обновление тем письменных работ.

Порядок разработки, использования и хранения контрольных измерительных материалов (включая требования к режиму их защиты, порядку и условиям размещения информации, содержащейся в контрольных измерительных материалах, в сети «Интернет») устанавливается в соответствии с федеральными требованиями положением Академии ВЭГУ о фонде оценочных средств.

3.4.3 При организации аттестации обучающихся в Академии ВЭГУ обязательно исполнение следующих положений:

- аттестации подлежат только образовательные программы, назначенные для данного аттестуемого (правилами приема, учебными планами и другими соответствующими документами);
- аттестацию может проводить только тот обучающий (эксперт), который закреплен для данной процедуры по данной группе аттестуемых;
- аттестация проводится только с использованием утвержденных контрольно-измерительных материалов и по утвержденной форме и процедуре;
- аттестация проводится только для тех обучающихся, которые имеют соответствующий допуск;
- результаты аттестации должны быть зафиксированы в утвержденных для этого документах.

4. Информационные ресурсы

4.1 Основная учебная литература

№ п/п	Выходные данные основной учебной литературы	Адрес доступа к полнотекстовому варианту в Электронно-библиотечной системе Академии ВЭГУ
1	Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 481 с.	http://www.iprbookshop.ru/52071.html
2	Высшая математика : учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 478 с.	https://urait.ru/bcode/450527
3	Электронный курс по дисциплине «Математика», специально разработанный в Академии ВЭГУ и размещенный в ЭБС.	https://moodle.vegu.ru/course/view.php?id=581

4.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Выходные данные дополнительной учебной литературы	Адрес доступа к полнотекстовому варианту в Электронно-библиотечной системе Академии ВЭГУ
1	Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремер. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 481 с.	http://www.iprbookshop.ru/52071.html
2	Чеголин А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие /	http://www.iprbookshop.ru/68568.html

	А.П. Чеголин. —Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015. — 149 с.	
3	Математика: учебное пособие для студентов очной формы обучения бакалавриата 1 курса всех направлений. Базовый уровень сложности / . —Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 216 с.	http://www.iprbookshop.ru/70267.html

4.3.Ресурсы сети «Интернет»

№ п/п	Наименование ресурса	Адрес доступа к полнотекстовому варианту (в ЭБС Академии ВЭГУ или других ресурсах в сети «Интернет»)
Современные профессиональные базы		
1	Образовательный математический сайт Exponenta.ru	http://old.exponenta.ru/
2	Вся математика в одном месте	http://www.allmath.ru/highermath.htm
3	Отделение математических наук РАН	http://math.ras.ru/
Информационные справочные системы		
1	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru/
2	Высшая математика	http://www.math24.ru/
3	Правовая система КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
4	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru/
Иные ресурсы Интернет		
1	Математический форум	https://dxdy.ru/
2	Научный журнал «Фундаментальная и прикладная математика»	http://mech.math.msu.su/~fpm/rus/fpmosn.htm
3	Высшая математика просто и доступно	http://www.mathprofi.ru/saity_po_matematike.html

4.4 Информационные технологии

4.4.1 АСО Академии ВЭГУ

Образовательный процесс по данной дисциплине в Академии ВЭГУ ведется с широким использованием Автоматизированной системы обучения. В частности, применяются следующие составные части (модули) АСО:

№ п/п	Полное наименование	Область применения в образовательной деятельности
1.	«1С-Битрикс: внутренний портал учебного заведения»	Платформа для интеграции всех сервисов и создания виртуальных рабочих кабинетов участников образовательного процесса. 1. Создание ЭИОС для обучающегося: - редактирование индивидуального учебного плана, обучающегося; - изучение материалов по доступным дисциплина (модулям)

		(электронный курс, материалы для самоконтроля и прохождение аттестации, расписание трансляций лекций, очных занятий и вебинаров, просмотр видео материалов); - средства электронных коммуникаций (форумы, комментарии, чат) для общения с участниками процесса обучения (в учебной и предметных группах); - просмотр электронной зачётной книжки; - получение информации о набранных кредитах (оценках); - автоматическое зачисление в предметные и учебные группы; - формирование портфолио обучающегося (данные по IMS ePortfolio Specification (http://www.imsglobal.org/ep/); - биллинговая система (on-line оплата обучения, просмотр истории оплаты). 2. Создание ЭИОС для обучающего: - получение информации по нагрузке; - планирование и проведение вебинаров; - разработка и экспертиза контрольно-измерительных материалов (КИМ); - проверка эссе обучающихся; - средства электронных коммуникаций (форумы, комментарии, чат) для общения с участниками процесса обучения (в учебных и предметных группах); - публикация мультимедийного обучающего контента; - формирование персонального портфолио. 3. Для организаторов образовательного процесса: - система мониторинга (получение информации об активности пользователей; организация опросов пользователей); - участие в группах (учебных, предметных, общих); - поддержка основных элементов коммуникаций (форумы, комментарии); - оценивание и организация объектов социальной сети; - отслеживание рейтингов и достижений; - публичное портфолио пользователя; - работа с заявками (отправка, отслеживание выполнения).
2.	«Компас-В» на платформе «1С: Предприятие 8.2»	Автоматизирует работу: - приёмной комиссии (ведение базы абитуриентов, зачисление на обучение, финансовые и маркетинговые отчёты), - деканата (документооборот приказов по движению обучающихся, репозиторий документов обучающихся, оповещение обучающихся по электронной почте, SMS), - учебно-методического управления (ведение базы преподавателей, формирование и учёт учебной нагрузки).
3.	Программный комплекс «Автоматизированная среда аттестации АСА»	Автоматизирует процедуры: - разработки, экспертизы и публичной экспертизы контрольно-измерительных материалов; - формирования и использования фонда оценочных средств по конкретным программам, дисциплинам (модулям, предметам, видам учебной работы); - проведения обучения с использованием балльно - рейтинговой

		системы (БРС); - допуска, проведения приема экзаменов, зачетов, письменных аттестационных работ; - видеопротоколирования процесса аттестации; - оформления документации по процессам аттестации (аттестационных ведомостей, заявлений на оплату выполненной обучающими работы, отчетов); - контроля успеваемости обучающихся; - мониторинга удовлетворенности обучающимися качеством контрольно-измерительных материалов и процедурами аттестации.
4.	Система программных продуктов LMS Moodle	Используется для: - публикации электронных курсов; - просмотра результата прохождения электронного курса и последующего его учёта в рамках БРС.
5.	Система автоматизации библиотек ИРБИС64	Используется для: организации доступа к электронной библиотеке для: просмотра полнотекстовых вариантов основной и дополнительной литературы; просмотра учебно-методических комплексов дисциплин.
6.	Программный продукт Автоматизированная информационная система библиотеки «Электронная библиотека»	Используется для организации процесса разработки и обновления полнотекстовых электронных версий учебных материалов и рабочих программ дисциплин.
7.	Прикладное программное обеспечение "Мираполис"	On-line сервис интегрированный в АСО, используется для: - организации и проведения вебинаров, интерактивных занятий, on-line консультаций и лекций; - просмотра записей вебинаров.

4.4.2 Специальные информационные технологии

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, включает следующий перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Программный продукт	Договор
1) Microsoft Office 2007 2) 7-Zip 16.04 3) Acrobat Reader 4) Антивирус Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows 5) Mozilla Firefox 6) Google Chrome 7) VLC 2.2.6 8) Microsoft Windows 7 Professional Academic Open Li-	1) Лицензия Microsoft Open License №43509314 дата выдачи настоящей Лицензии 19.02.2008 «Microsoft® Office 2007 Russian Academic. Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic» 2) лицензия GNU LGPL (Свободное ПО) 3) лицензионное соглашение с компанией Adobe (Свободное ПО) 4) лицензия № 1FB6-170208-101930-190-411 5) лицензия GNU LGPL (Свободное ПО)

cense 9) Microsoft Windows Server 2008	6) лицензия LGPL (Свободное ПО) 7) лицензия GNU LGPL (Свободное ПО) 8) лицензия № 62875440 9) лицензия № 47623222

4.5 Материально-техническая база

4.5.1 В процессе обучения данной дисциплины используется специальный виртуальный учебный кабинет – предметная группа модуля «Кампус ВЭГУ 24» (далее – ПГ).

4.5.2 Информационно-предметная среда ПГ размещается в разделах меню ПГ, а так же в разделах и подразделах меню «Кампус ВЭГУ 24».

Размещение материалов (или обеспечение прямого доступа к информационным ресурсам) в разделах меню «Кампус ВЭГУ 24» осуществляется в централизованном порядке структурными подразделениями Академии ВЭГУ (материалы Электронно-библиотечной системы, локальные нормативные акты Академии ВЭГУ, записи проведенных учебных занятий и т.п.).

В разделах меню ПГ размещение материалов организовывается преподавателем, являющимся владельцем данной ПГ (т.е. закрепленным за реализацией данной дисциплины).

4.5.3 Взаимодействие обучающихся в ПГ осуществляется на принципах тьюторинга и интерактива.

Тьюторинг осуществляется посредством постановки преподавателем задач перед обучающимся, консультирования, проверки и оценивания исполнения задач.

Интерактивный метод обучения обеспечивается организацией преподавателем в ПГ взаимодействия обучающихся друг с другом в сфере освоения программы дисциплины в разных формах и способах, в т.ч.:.

- обязательных в рамках этапа (контрольных точек) БРС и факультативных занятий в форме дискуссий, групповой (командной) творческой работы, группового проектирования, кейс-метода, «мозгового штурма» или игры;
- широким использованием ПГ для общего обмена мнениями при постоянном контроле со стороны преподавателя и корректировки оценок и поощрения лучших сообщений;
- вовлечения обучающихся в формирование базы знаний.

4.5.4 Для ведения образовательной деятельности в учебных корпусах Академии ВЭГУ имеются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Они укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются

наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду Академии ВЭГУ.

Полный перечень материально-технического обеспечения по дисциплине указан в Справке о материально-техническом обеспечении основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

5. Методические указания обучающемуся

Общая трудоемкость дисциплины по направлению «прикладная информатика» составляет 9 зачетных единиц, 324 часа, включая экзамен. По итогам освоения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена. В рамках дисциплины предполагается изучение следующих разделов:

1 – элементы высшей алгебры;

2 – элементы аналитической геометрии;

3 – дифференциальное исчисление функций одной переменной;

4 – дифференциальное исчисление функций нескольких переменных;

5 – интегральное исчисление;

6 – дифференциальные уравнения;

7 – ряды;

8 – элементы теории численных методов.

Ключевыми понятиями раздела 1 (элементы высшей алгебры) являются: матрицы, элементы матрицы, миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы, определители квадратных матриц, обратная матрица, системы линейных алгебраических уравнений, решение системы, совместность системы,. формулы Крамера, исследование системы, собственные значения и собственные векторы матрицы, модель Леонтьева. Изучая раздел 1, студент познакомится с нахождением решения системы матричным способом, по формулам Крамера, способом Гаусса, научится исследовать систему на совместность, используя теорему Кронекера-Капелли.

Выполняя практические задания раздела, необходимо придерживаться следующего алгоритма:

1) найти главный определитель системы и, если он отличен от нуля, решить систему матричным способом или по формулам Крамера;

2) если главный определитель равен нулю или число уравнений системы не совпадает с числом переменных, тогда решение системы нужно проводить методом Гаусса;

3) выписать решение системы в виде последовательности чисел или формул, содержащих произвольные постоянные или сделать вывод об отсутствии решения.

Во избежание ошибок при выполнении практических заданий следует иметь в виду, что если главный определитель системы равен нулю, то в этом

случае не обязательно отсутствие решений системы, решений системы в этом случае может быть бесконечно много.

Ключевыми понятиями раздела 2 (элементы аналитической геометрии) являются: декартова система координат на плоскости и в пространстве, уравнение линии на плоскости, уравнение плоскости и прямой в пространстве, уравнения кривых второго порядка на плоскости, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов.

Изучая раздел 2, студент познакомится с общим уравнением прямой на плоскости (полный и неполный виды), с каноническим уравнением прямой на плоскости, с параметрическим уравнением прямой, с уравнениями кривых второго порядка, с уравнением плоскости, с признаками параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.

При выполнении практических заданий, предусмотренных разделом 2, следует придерживаться следующей схемы:

При составлении уравнения прямой нужно:

1) выяснить, что дано в условии;

2) если дан нормальный вектор прямой и точка, лежащая на прямой, то можно воспользоваться уравнением прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору;

3) если дан направляющий вектор прямой и точка, лежащая на прямой, то составляется каноническое уравнение прямой;

4) если даны отрезки, отсекаемые прямой на осях координат, то удобно составить уравнение прямой в отрезках..

Если нужно выяснить взаимное расположение прямых, то рассматривается взаимное расположение нормальных или направляющих векторов этих прямых или сравниваются их угловые коэффициенты.

Ключевыми понятиями раздела 3 (дифференциальное исчисление функций одной переменной) являются: числовая последовательность, сходимость числовой последовательности, числовая функция, предел функции в точке, производная функции, дифференциал функции в точке, производные и дифференциалы высших порядков, уравнение касательной к графику функции в точке, экстремумы функции на интервале, асимптоты графика функции, направление выпуклости графика.

Изучая раздел 3, студент познакомится с вычислением пределов функции, с правилами вычисления производных, с производной сложной функции, с основными теоремами дифференциального исчисления, с исследованием функции с помощью производной.

При составлении уравнения касательной к графику функции в заданной точке нужно:

1) найти производную функции в заданной точке (она является угловым коэффициентом касательной);

2) вычислить значение функции в этой точке (ординату точки, через которую проходит касательная);

3) по угловому коэффициенту и точке составить уравнение прямой – касательной к графику функции:

$y - f(x_0) = f'(x_0)(x - x_0)$.

При исследовании функции нужно придерживаться следующего плана:

1) найти область определения функции;

2) исследовать поведение функции в точках разрыва, если они есть;

3) исследовать функцию на четность, на периодичность;

4) найти производную функции, критические точки, а затем – промежутки возрастания и убывания функции и локальные экстремумы;

5) найти вторую производную функции, точки перегиба графика функции, интервалы знакопостоянства второй производной и определить направление выпуклости графика на каждом интервале;

6) найти асимптоты графика (если они есть);

7) построить график функции.

Во избежание ошибок при исследовании функции нужно помнить, что точки разрыва функции разделяют промежутки знакопостоянства производных на более мелкие.

Ключевыми понятиями раздела 4 (дифференциальное исчисление функций нескольких переменных) являются: частные производные первого и высших порядков, линии и поверхности уровня, полный и частные дифференциалы функции нескольких переменных, производная по направлению, градиент функции в точке, локальный экстремум функции, условный экстремум функции..

Изучая раздел 4, студент познакомится с правилами вычисления частных производных, дифференциала функции в точке, с нахождением приближенных значений функции с использованием дифференциала, с формулой вычисления производной функции в заданной точке по заданному направлению, научится находить направление наибольшего изменения функции в заданной точке, научится исследовать функцию нескольких переменных на экстремум и исследовать на условный экстремум (двумя способами).

При исследовании функции двух переменных на экстремум нужно:

1) найти частные производные функции по всем переменным и приравнять их к нулю;

2) решить полученную систему (найти стационарные точки функции);

3) в каждой найденной точке вычислить вторые частные производные функции:

$f_{xx}''(M_0) = A$, $f_{xy}''(M_0) = B$, $f_{yy}''(M_0) = C$.

4) Вычислить детерминант $D = AC - B^{2.}$

Если $D > 0$, то экстремум есть, если $D > 0$, то экстремума нет, если $D = 0$ - нужны другие способы исследования.

При исследовании функции на условный экстремум в том случае, если трудно одну переменную выразить через другую, применяют метод неопределенных множителей Лагранжа.

Ключевыми понятиями раздела 5 (интегральное исчисление) являются: первообразная, неопределенный интеграл, площадь криволинейной трапеции, определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница, несобственные интегралы.

Изучая раздел 5, студент познакомится с таблицей неопределенных интегралов, с правилами вычисления неопределенных и определенных интегралов, с вычислением площадей плоских фигур, научится исследовать несобственные интегралы на сходимость.

При вычислении определенного интеграла нужно вначале найти первообразную подинтегральной функции (без произвольной постоянной), затем подставить в найденную функцию вначале верхний предел интегрирования, а затем – нижний и от первого результата вычесть второй.

При нахождении площади плоской фигуры, нужно вначале найти уравнения кривых, ограничивающих фигуру, затем – промежуток на оси абсцисс, на который проектируются точки фигуры. Затем найти криволинейные трапеции пересечение которых дает плоскую фигуру,и с помощью площадей, которые вычисляются с помощью определенных интегралов, найти площадь фигуры.

Для успешного решения практических заданий, предусмотренных разделом 5, следует выучить наизусть таблицу интегралов и знать способы вычисления интегралов с помощью замены переменных и с помощью интегрирования по частям..

Ключевыми понятиями раздела 6 (дифференциальные уравнения) являются: дифференциальное уравнение, общее решение дифференциального уравнения, частное решение дифференциального уравнения, задача Коши, интегральная кривая, семейство интегральных кривых, линейные дифференциальные уравнения первого и высших порядков, системы дифференциальных уравнений.

Изучая раздел 6, студент познакомится с решением ОДУ с разделяющимися переменными, с решением однородных ОДУ, с решением линейных дифференциальных уравнений первого порядка и с решением линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

При решении линейного дифференциального уравнения первого порядка методом вариации произвольной постоянной нужно:

1) решить дифференциальное уравнение, полученное из данного отбрасыванием правой части;

2) в найденном решении принять произвольную постоянную за неизвестную функцию;

3) подставить решение в таком виде в исходное уравнение с правой частью;

4) решить полученное дифференциальное уравнение относительно введенной функции;

5) подставить найденную функцию в решение уравнения без правой части вместо произвольной постоянной, получим решение уравнения с правой частью.

При решении линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами нужно:

1) отбросить правую часть уравнения и решить полученное однородное уравнение второго порядка (составить и решить характеристическое уравнение и по его корням найти общее решение однородного уравнения);

2) по виду правой части подобрать частное решение данного уравнения с правой частью;

3) сумма общего решения однородного уравнения и частного решения уравнения с правой частью даст искомое решение данного уравнения с правой частью.

Нужно помнить, что общее решение дифференциального уравнения первого порядка содержит одну произвольную постоянную, второго порядка – две произвольных постоянных и т.д.

Ключевыми понятиями раздела 7 (ряды) являются: числовой ряд, функциональный ряд, частичная сумма ряда, сходимость ряда, сумма ряда, гармонический ряд, геометрический ряд, необходимое условие сходимости числового ряда, достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов, достаточный признак знакочередующегося ряда, условная и абсолютная сходимость знакочередующегося ряда, область сходимости функционального ряда, степенные.. ряды, радиус и интервал сходимости степенного ряда, ряд Тейлора, ряд Маклорена.

Изучая раздел 7, студент познакомится с исследованием числовых рядов на сходимость, с нахождением области сходимости степенных рядов, с разложением элементарных функций в степенные ряды.

При исследовании числового знакоположительного ряда на сходимость с помощью первого признака сходимости, нужно:

1) подобрать ряд, сходимость которого известна(гармонический, геометрический) так, чтобы можно было сравнить соответствующие члены этих рядов;

2) если члены данного ряда больше, чем соответствующие члены расходящегося ряда, то данный ряд – расходится;

3) если члены данного ряда меньше, чем соответствующие члены сходящегося ряда, то данный ряд – сходится.

При нахождении области сходимости степенного ряда нужно:

1) найти радиус сходимости степенного ряда R;

2) составить интервал сходимости: (- R, R);

исследовать ряд на сходимость на границах интервала и, в зависимости от результата, включить границы в область или не включить.

Если ряд содержит степени разностей: (x – a), тогда нужно сделать замену: x – a = X, решить задачу для полученного стандартного ряда, а затем перейти к первоначальной переменной (интервал сходимости в этом случае будет иметь вид: (- R + a, R + a).

По каждому разделу предусмотрено выполнение студентами различных видов самостоятельной работы.

По разделу 1 предполагается: изучение лекционного материала, анализ материала учебников и учебных пособий по данной теме, решение домашнего задания к практическому занятию, контрольное тестирование, контрольная работа.

По разделу 2 предполагается: изучение лекционного материала, анализ материала учебников и учебных пособий по данной теме, решение домашнего задания к практическому занятию, подготовка к коллоквиуму, выступление на коллоквиуме.

По разделу 3 предполагается: изучение лекционного материала, анализ материала учебников и учебных пособий по данной теме, решение домашнего задания к практическому занятию, контрольная работа, подготовка к коллоквиуму и выступление на коллоквиуме.

По разделу 4 предполагается: изучение лекционного материала, анализ материала учебников и учебных пособий по данной теме, решение домашнего задания к практическому занятию, домашняя контрольная работа..

По разделу 5 предполагается: изучение лекционного материала, анализ материала учебников и учебных пособий по данной теме, решение домашнего задания к практическому занятию, самостоятельное решение примеров на занятии, контрольная работа.

По разделу 6 предполагается: изучение лекционного материала, анализ материала учебников и учебных пособий по данной теме, решение домашнего задания к практическому занятию, контрольное тестирование, контрольная работа.

По разделу 7 предполагается: изучение лекционного материала, анализ материала учебников и учебных пособий по данной теме, решение домашнего задания к практическому занятию, подготовка к коллоквиуму и выступление на коллоквиуме.

Все виды самостоятельной работы делятся на:

- самостоятельные работы во время основных аудиторных занятий (лекций, семинаров, лабораторных работ);
- самостоятельная работа под контролем преподавателя в форме плановых консультаций и творческих контактов;
- внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера.

В рамках текущей аттестации предполагается использование следующих форм оценочных средств: оценка за выполнение домашней работы, оценка за активное участие в работе на практическом занятии, оценка за выступление на коллоквиуме, оценка за тестирование, оценка за контрольную работу. Для подготовки к аттестации рекомендуется:

- изучить лекционный и практический материал;
- изучить материалы, представленные по данной дисциплине в библиотеке Академии ВЭГУ или воспользоваться электронной библиотекой;
- использовать самообучающие программы;
- контролировать уровень своих знаний тестами-тренингами.

6. Особенности освоения дисциплины (модуля) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

6.1 Выбор методов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов определяются исходя из их доступности для данной категории обучающихся, определяется содержанием обучения, исходным уровнем имеющихся знаний, уровнем профессиональной подготовки педагогов, особенностями восприятия информации обучающимися. В образовательном процессе предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социальной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата.

6.2 В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: – надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях.

6.3 Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

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

Категории обучающихся	Формы предоставления
С нарушением слуха	в печатной форме; в форме электронного документа
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

6.5 Процедура промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к промежуточной аттестации, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа в ходе контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

6.6 Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах, а также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Проректор по учебно-научной и
воспитательной работе А.О. Целищев