

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института экономики, финансов и
управления в АПК
Гунько Юлия Александровна

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.13.01 Высшая математика

38.03.05 Бизнес-информатика

Электронный бизнес

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является получение базовых знаний и формирование основных навыков по математике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности, а так же развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач экономики и их количественного и качественного анализа

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-6 Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-6.4 Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	знает структуру и ключевые понятия высшей математики; содержание и смысл их определений; типичные математические и теоретико-вероятностные модели, принципы их построения и условия применимости. умеет обоснованно выбирать подходящие математические модели для решения профессиональных задач, поставленных в предметной формулировке; владеет навыками выполнять расчёты в рамках математических, теоретико-вероятностных, статистических моделей, анализа и интерпретации полученных результатов;
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Использует системный подход для решения поставленных задач	знает основные математические методы и подходы к решению поставленных задач умеет применять математический аппарат для обработки экономической информации владеет навыками владеть навыком применения системного подхода при решении поставленных математических задач

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» является дисциплиной обязательной части программы. Изучение дисциплины осуществляется в 1, 2 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Высшая математика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Для освоения дисциплины «Математика (высшая математика)» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: - школьный курс математики, алгебры и геометрии.

1.	1 раздел. Введение. Основы системного анализа										
1.1.	Введение основы системного анализа.	1					9		Тест	УК-1.3	
2.	2 раздел. Элементы линейной алгебры										
2.1.	Элементы линейной алгебры	1	11,5	5	6,5		8	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа, Тест	ОПК-6.4	
3.	3 раздел. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии										
3.1.	Элементы векторной алгебры	1	8	2	6		9				
3.2.	Элементы аналитической геометрии	1	8	4	4		8	КТ 2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа, Тест		
4.	4 раздел. Введение в математический анализ										
4.1.	Введение в математический анализ	1	10,5	4	6,5		8	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа, Тест		
5.	5 раздел. Дифференциальное исчисление функции одной переменной										
5.1.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	16	3	13		8	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа, Тест		
6.	6 раздел. Зачет 1 семестр										
6.1.	Зачет	1									
	Промежуточная аттестация		За								
	Итого		252	18	36		50				
7.	7 раздел. Интегральное исчисление функции одной переменной										
7.1.	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	24	8	16		18	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа, Тест		
8.	8 раздел. Обыкновенные дифференциальные уравнения										
8.1.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	18	6	12		18	КТ 2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа, Тест		
9.	9 раздел. Ряды и их применение										
9.1.	Ряды и их применение	2	12	4	8		18	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа, Тест		

10.	10 раздел. Экзамен по дисциплине "Высшая математика" 2 семестр								
10.1.	Экзамен по дисциплине "Высшая математика" 2 семестр	2							УК-1.3
	Промежуточная аттестация	Эк							
	Итого		252	18	36		54		
	Итого		252	36	72		108		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение основы системного анализа.	Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа.	/-
Элементы линейной алгебры	Определители и их свойства. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы.	3/-
Элементы линейной алгебры	Решение систем линейных уравнений методом Крамера и Гаусса. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Теорема Кронекера – Капелли	2/-
Элементы векторной алгебры	Основные понятия векторной алгебры. Основные операции над векторами. Произведения векторов и их свойства	2/-
Элементы аналитической геометрии	Уравнение прямой на плоскости OXY (с угловым коэффициентом, пучок прямых, через две точки, в отрезках на осях, общее уравнение). Угол между двумя прямыми, условия и точка пересечения двух прямых, расстояние от точки до прямой.	2/-
Элементы аналитической геометрии	Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду.	2/-
Введение в математический анализ	Функция. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Вычисление пределов.	2/-
Введение в математический анализ	Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на отрезке.	2/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная. Дифференцирование сложной и неявной функции. Геометрический смысл производной. Производные высших порядков. Правило Лопиталья. (Лекция–беседа)	2/2
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Применение производной к исследованию функции. Производная в экономике.	1/1
Интегральное исчисление	Неопределенный интеграл и его свойства	2/-

функции одной переменной	Интегрирование непосредственное, подстановкой и по частям.	
Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. Неберущиеся интегралы.	2/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Определенный интеграл и его свойства. Приложение определенного интеграла к вычислению геометрических величин.	2/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Несобственные интегралы и их вычисление. Определенный интеграл в экономике. (Лекция визуализация)	2/2
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	2/-
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2/-
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Уравнения высших порядков. Приложение дифференциальных уравнений к решению экономических задач.	2/-
Ряды и их применение	Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.	2/-
Ряды и их применение	Функциональные ряды. Область, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов. (Лекция-беседа)	2/2
Итого		36

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение основы системного анализа.	Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа.	Пр	0/-/-
Элементы линейной алгебры	Определители и их свойства. Способы нахождения определителей.	Пр	2/-/-
Элементы линейной алгебры	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. (Технология проблемного обучения)	Пр	2/2/-
Элементы линейной алгебры	Решение СЛУ методами Крамера, Гаусса и матричным. (Технология проблемного обучения)	Пр	2/2/-
Элементы	Контрольная точка №1	Пр	0,5/-/-

линейной алгебры			
Элементы векторной алгебры	Основные понятия векторной алгебры. Основные операции над векторами	Пр	2/-/-
Элементы векторной алгебры	Произведения векторов и их свойства	Пр	4/1/-
Элементы аналитической геометрии	Прямая на плоскости.	Пр	2/-/-
Элементы аналитической геометрии	Кривые 2-го порядка. (Технология обучение в сотрудничестве (обучение в команде))	Пр	2/2/-
Введение в математический анализ	Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределенностей типа $0/0$ и ∞/∞ .	Пр	2/-/-
Введение в математический анализ	Замечательные пределы и их вычисление.	Пр	2/-/-
Введение в математический анализ	Непрерывность функции и односторонние пределы. Сравнение бесконечно малых функций.	Пр	2/-/-
Введение в математический анализ	Самостоятельная письменная работа в рамках КТ 2	Пр	0,5/-/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие производной. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявной функции	Пр	4/-/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производные высших порядков. Дифференциал функции и его приложения.	Пр	3/-/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Правило Лопиталья.	Пр	2/-/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Полное исследование функции и построение графиков с помощью производной	Пр	2/2/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Расчетная работа в рамках КТ 3	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл и его свойства. Непосредственное вычисление. Интегрирование подстановкой.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование по частям.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции одной	Интегрирование рациональных функций. (Технология проблемного обучения)	Пр	2/2/-

переменной			
Интегральное исчисление функции одной переменной	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. Неберущиеся интегралы.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Определенный интеграл и его свойства. Приложение определенного интеграла к вычислению геометрических величин.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Несобственные интегралы и их вычисление.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Определенный интеграл в экономике.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление функции одной переменной	Контрольная точка № 1	Пр	2/-/-
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	Пр	2/-/-
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. (Технология обучение в сотрудничестве (обучение в команде))	Пр	2/2/-
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Пр	2/-/-
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Уравнения высших порядков.	Пр	2/-/-
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Приложение дифференциальных уравнений к решению экономических задач.	Пр	2/-/-
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Контрольная точка №2	Пр	2/-/-
Ряды и их применение	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда. (Технология проблемного обучения)	Пр	2/2/-
Ряды и их применение	Область, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. (Технология проблемного обучения)	Пр	2/2/-
Ряды и их применение	Приближенные вычисления с помощью рядов.	Пр	2/-/-
Ряды и их	Контрольная точка № 3	Пр	2/-/-

применение		
Итого		

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Введение. Основы системного анализа. Изучение дополнительного материала по теме	9
Элементы линейной алгебры . Изучение дополнительного материала по теме	8
Элементы векторной алгебры	9
Элементы аналитической геометрии. Изучение дополнительного материала по теме	8
Введение в математический анализ. Изучение дополнительного материала по теме	8
Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Изучение дополнительного материала по теме.	8
Интегральное исчисление функции одной переменной. Изучение дополнительного материала по теме.	18
Обыкновенные дифференциальные уравнения. Изучение дополнительного материала по теме	18

Ряды и их применение. Изучение дополнительного материала по теме	18
Подготовка к зачету по дисциплине "Высшая математика"	4

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Высшая математика» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Высшая математика».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Высшая математика».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (расчетно-графическая работа) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение основы системного анализа.. Введение. Основы системного анализа. Изучение дополнительного материала по теме			
2	Элементы линейной алгебры. Элементы линейной алгебры . Изучение дополнительного материала по теме			
3	Элементы векторной алгебры. Элементы векторной алгебры			
4	Элементы аналитической геометрии. Элементы аналитической геометрии. Изучение дополнительного материала по теме			
5	Введение в математический анализ. Введение в математический анализ. Изучение дополнительного материала по теме			
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Изучение дополнительного материала по теме.			
7	Интегральное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Изучение дополнительного материала по теме.			
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Изучение дополнительного			

	материала по теме			
9	Ряды и их применение. Ряды и их применение. Изучение дополнительного материала по теме			
10	Зачет. Подготовка к зачету по дисциплине "Высшая математика"			

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Высшая математика»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-6.4: Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Алгоритмы и структуры данных			x					
	Методы оптимальных решений				x				
	Ознакомительная практика		x						
	Расчетно-аналитические методы и модели	x	x	x	x	x	x	x	
	Технологии программирования		x						
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				x		x		
УК-1.3: Использует системный подход для решения поставленных задач	Ознакомительная практика		x						
	Преддипломная практика								x
	Расчетно-аналитические методы и модели	x	x	x	x	x	x	x	
	Системный анализ в управлении			x					
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				x				

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Высшая математика» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Высшая математика» проводится в виде Зачет, Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
1 семестр			
КТ 1	Коллоквиум		4
КТ 1	Расчетно-графическая работа		4
КТ 1	Тест		2
КТ 2	Коллоквиум		4
КТ 2	Расчетно-графическая работа		4
КТ 2	Тест		2
КТ 3	Расчетно-графическая работа		4
КТ 3	Тест		2
КТ 3	Коллоквиум		4
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
2 семестр			
КТ 1	Тест		2
КТ 1	Коллоквиум		4
КТ 1	Расчетно-графическая работа		4
КТ 2	Расчетно-графическая работа		4
КТ 2	Тест		2
КТ 2	Коллоквиум		4
КТ 3	Тест		2
КТ 3	Коллоквиум		4
КТ 3	Расчетно-графическая работа		4
Сумма баллов по итогам текущего контроля			60
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			130
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			

КТ 1	Коллоквиум	4	<p>4 баллов - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания психологических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>3 балла - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>2 баллов - при полном соответствии критериям, включая обязательное соответствие первому, и наличии не более двух ошибок и (или) не более двух неточностей;</p> <p>1 балл - при полном несоответствии первому критерию, либо при наличии более четырех ошибок и более восьми неточностей; либо при представлении только плана ответа;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
КТ 1	Расчетно-графическая работа	4	<p>4 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>3 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>

КТ 1	Тест	2	<p>2 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 89% и выше;</p> <p>1 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 65 - 88%;</p> <p>0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 64% и меньше.</p>
КТ 2	Коллоквиум	4	<p>4 баллов - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания психологических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>3 балла - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>2 баллов - при полном соответствии критериям, включая обязательное соответствие первому, и наличии не более двух ошибок и (или) не более двух неточностей;</p> <p>1 балл - при полном несоответствии первому критерию, либо при наличии более четырех ошибок и более восьми неточностей; либо при представлении только плана ответа;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>

КТ 2	Расчетно-графическая работа	4	<p>4 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>3 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
КТ 2	Тест	2	<p>2 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 89% и выше;</p> <p>1 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 65 - 88%;</p> <p>0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 64% и меньше.</p>

КТ 3	Расчетно-графическая работа	4	<p>4 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>3 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
КТ 3	Тест	2	<p>2 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 89% и выше;</p> <p>1 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 65 - 88%;</p> <p>0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 64% и меньше.</p>

КТ 3	Коллоквиум	4	<p>4 баллов - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания психологических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>3 балла - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>2 баллов - при полном соответствии критериям, включая обязательное соответствие первому, и наличии не более двух ошибок и (или) не более двух неточностей;</p> <p>1 балл - при полном несоответствии первому критерию, либо при наличии более четырех ошибок и более восьми неточностей; либо при представлении только плана ответа;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
2 семестр			
КТ 1	Тест	2	<p>2 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 89% и выше;</p> <p>1 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 65 - 88%;</p> <p>0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 64% и меньше.</p>

КТ 1	Коллоквиум	4	<p>4 баллов - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания психологических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>3 балла - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>2 баллов - при полном соответствии критериям, включая обязательное соответствие первому, и наличии не более двух ошибок и (или) не более двух неточностей;</p> <p>1 балл - при полном несоответствии первому критерию, либо при наличии более четырех ошибок и более восьми неточностей; либо при представлении только плана ответа;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
КТ 1	Расчетно-графическая работа	4	<p>4 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>3 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>

КТ 2	Расчетно-графическая работа	4	<p>4 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>3 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
КТ 2	Тест	2	<p>2 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 89% и выше;</p> <p>1 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 65 - 88%;</p> <p>0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 64% и меньше.</p>

КТ 2	Коллоквиум	4	<p>4 баллов - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания психологических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>3 балла - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>2 баллов - при полном соответствии критериям, включая обязательное соответствие первому, и наличии не более двух ошибок и (или) не более двух неточностей;</p> <p>1 балл - при полном несоответствии первому критерию, либо при наличии более четырех ошибок и более восьми неточностей; либо при представлении только плана ответа;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
КТ 3	Тест	2	<p>2 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 89% и выше;</p> <p>1 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 65 - 88%;</p> <p>0 баллов выставляется обучающемуся, если тестовые задания выполняются на 64% и меньше.</p>

КТ 3	Коллоквиум	4	<p>4 баллов - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания психологических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>3 балла - при полном соответствии всем критериям, полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>2 баллов - при полном соответствии критериям, включая обязательное соответствие первому, и наличии не более двух ошибок и (или) не более двух неточностей;</p> <p>1 балл - при полном несоответствии первому критерию, либо при наличии более четырех ошибок и более восьми неточностей; либо при представлении только плана ответа;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
КТ 3	Расчетно-графическая работа	4	<p>4 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>3 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Высшая математика» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Высшая математика»

Контрольные вопросы к зачету

«Матрицы, определители. Системы линейных уравнений». «Элементы векторной алгебры»

1. Матрицы. Основные понятия и определения.
2. Операции над матрицами (сложение, вычитание). Свойства сложения матриц.
3. Операции над матрицами (умножение на число). Свойства умножения матриц на число.
4. Операции над матрицами (умножение матриц). Свойства операций умножения матриц.
5. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.
7. Определители n -го порядка и их вычисление (понятие минора, алгебраического дополнения).
8. Обратная матрица. Получение обратной матрицы.
9. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы для вычисления ранга матрицы.
10. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.
11. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений.
12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
13. Матричный метод решения систем уравнений.
14. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-

Капелли.

15. Системы линейных однородных уравнений. Основные понятия и определения.
16. Общее решение однородной системы линейных уравнений.
17. Свойство решений однородной системы линейных уравнений.
18. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Пример.
19. Векторы. Основные понятия и определения.
20. Действия над геометрическими векторами.
21. Проекция вектора на ось.
22. Векторы в координатной форме.
23. Скалярное произведение векторов. Его свойства и следствия.
24. Скалярное произведение векторов, заданных координатами.
25. Векторное произведение векторов.
26. Смешанное произведение векторов.

«Аналитическая геометрия»

1. Аналитическая геометрия. Основные понятия и определения
2. Простейшие задачи аналитической геометрии (расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в заданном отношении).
3. Геометрическое место точек. Схема составления уравнения линии.
4. Угол наклона и угловой коэффициент прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
5. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи.
6. Уравнение пучка прямых.
7. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
8. Уравнение прямой в отрезках на осях.
9. Общее уравнение прямой и его исследование.
10. Расстояние от точки до прямой.
11. Точка пересечения прямых.
12. Окружность (определение, уравнения, характеристики).
13. Эллипс (определение, уравнения, характеристики).
14. Гипербола (определение, уравнения, характеристики).
15. Парабола (определение, уравнения, характеристики).
16. Гипербола, как график обратной пропорциональной зависимости. Гипербола с осями, смещенными параллельно осям координат XOY.
17. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.

Производная

1. Понятие производной.
2. Производная сложной и обратной функции.
3. Дифференцирование неявных функций.
4. Дифференцирование функций, заданных параметрически
5. Производные высших порядков.
6. Производные высших порядков функции, заданной неявно.
7. Производные высших порядков функции, заданной параметрически
8. Дифференциалы первого и высших порядков.
9. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
10. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема

Ферма

11. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ролля
12. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема

Лагранжа

13. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
14. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
15. Экстремумы функции.
16. Необходимый признак существования экстремумов.
17. Достаточные признаки существования экстремума.

18. Выпуклость и вогнутость графика функции.
19. Асимптоты.
20. Общая схема исследования функции и построение графика.
21. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
22. Решение экстремальных задач.

Вопросы к экзамену

Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределённый интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
4. Методы непосредственного интегрирования и методом разложения.
5. Интегрирование по частям
6. Интегрирование рациональных дробей. Три типа простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных дробей в общем случае.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегралы вида: $\int x^m (ax+b)^n dx$, где 1) n и m – целые, но одно из них нечетное, 2) n и m – целые, оба нечетные.
10. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка $x = a \cos t$, и $x = a \sin t$, где n и m – целые, но отрицательные.
11. Интегралы вида: $\int \frac{dx}{x^2 + a^2}$; $\int \frac{dx}{x^2 - a^2}$; $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$.
12. Интегрирование иррациональных выражений: $\int \frac{dx}{\sqrt{ax+b}}$; $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$.
13. Интегрирование иррациональных выражений: $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$; $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$.
14. Интегрирование иррациональных выражений: $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$; $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$.
15. Интегрирование показательной функции.
16. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла.
17. Схема составления определенного интеграла.
18. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
19. Основные свойства определенного интеграла.
20. Метод подстановки в определенном интеграле.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Интегрирование четных и нечетных функций на симметричном отрезке $[-a; a]$.
23. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоской фигуры.
24. Применение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
25. Понятие несобственного интеграла.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Несобственные интегралы от разрывных функций.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. Интегральные кривые.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
5. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины.
6. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).
7. Дифференциальные уравнения Бернулли.
8. Элементы теории комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом в поле комплексных чисел
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.

11. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных.

12. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен; .

Ряды

1. Числовые ряды; их сходимость и расходимость.
2. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов.
3. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов.
4. Признак Даламбера.
5. Интегральный признак Коши.
6. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
7. Абсолютная и условная сходимость.
8. Степенные ряды. Теорема Абеля.
9. Интервал сходимости.
10. Ряды Тейлора и Маклорена.
11. Биномиальный ряд.
12. Разложение в степенной ряд элементарных функций.
13. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям, вычисление определенных интегралов, решение дифференциальных уравнений.

Темы докладов 1-2 семестры

1. Теорема Кронекера – Капелли.
2. Исследование совместных систем линейных уравнений.
3. Пространство решений однородной системы линейных уравнений.
4. Норма вектора в евклидовом пространстве.
5. Ортонормированный базис евклидова пространства.
6. Общее уравнение кривой второго порядка и приведение его к каноническому виду.
7. Кривые в полярной системе координат.
8. Параметрические уравнения кривой в трёхмерном пространстве.
9. Кривые второго порядка и их применение при решении производственных задач.
10. Параметрически заданные кривые и их особые свойства.
11. Конические сечения.
12. Цилиндрические поверхности.
13. Преобразование координат в трёхмерном пространстве.
14. Декартово произведение множеств.
15. Монотонные последовательности.
16. Функции и отображения.
17. Элементарные функции.
18. Ограниченные величины.
19. Эквивалентные бесконечно малые величины.
20. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.
21. Замечательные пределы.
22. Свойства функций, непрерывных на замкнутом промежутке.
23. Интегрирование иррациональных функций.
24. Интегрирование тригонометрических функций.
25. Интеграл от дифференциального бинома.
26. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат.
27. Вычисление длины дуги кривой.
28. Вычисление объёмов тел по известным поперечным сечениям.
29. Вычисление объёмов тел вращения.
30. Вычисление площади поверхности вращения.
31. Особые решения дифференциальных уравнений первого порядка.
32. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
33. Уравнения в полных дифференциалах.

34. Математическое моделирование реальных процессов при помощи дифференциальных уравнений.

35. Устойчивость решения системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Вопросы к коллоквиуму

1 семестр

Коллоквиум № 1 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.

1. Матрицы. Основные понятия и определения.
2. Операции над матрицами (сложение, вычитание). Свойства сложения матриц.
3. Операции над матрицами (умножение на число). Свойства умножения матриц на число.
4. Операции над матрицами (умножение матриц). Свойства операций умножения матриц.
5. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.
7. Определители n-го порядка и их вычисление (понятие минора, алгебраического дополнения).
8. Обратная матрица. Получение обратной матрицы.
9. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы для вычисления ранга матрицы.
10. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.
11. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений.
12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
13. Матричный метод решения систем уравнений.
14. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.
15. Системы линейных однородных уравнений. Основные понятия и определения.
16. Общее решение однородной системы линейных уравнений.
17. Свойство решений однородной системы линейных уравнений.
18. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Пример.

Коллоквиум № 2 Элементы векторной алгебры, Аналитическая геометрия

1. Векторы. Основные понятия и определения.
2. Действия над геометрическими векторами.
3. Проекция вектора на ось.
4. Векторы в координатной форме.
5. Скалярное произведение векторов. Его свойства и следствия.
6. Скалярное произведение векторов, заданных координатами.
7. Векторное произведение векторов.
8. Смешанное произведение векторов.
9. Аналитическая геометрия. Основные понятия и определения
10. Простейшие задачи аналитической геометрии (расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в заданном отношении).
11. Геометрическое место точек. Схема составления уравнения линии.
12. Угол наклона и угловой коэффициент прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
13. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи.
14. Уравнение пучка прямых.
15. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
16. Уравнение прямой в отрезках на осях.
17. Общее уравнение прямой и его исследование.
18. Расстояние от точки до прямой.
19. Точка пересечения прямых.
20. Окружность (определение, уравнения, характеристики).
21. Эллипс (определение, уравнения, характеристики).
22. Гипербола (определение, уравнения, характеристики).
23. Парабола (определение, уравнения, характеристики).

24. Гипербола, как график обратной пропорциональной зависимости. Гипербола с осями, смещенными параллельно осям координат XOY.

25. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.

Коллоквиум № 3 Пределы. Непрерывность. Производная

1. Множество
2. Последовательность.
3. Бесконечно малая последовательность. Сумма бесконечно малых последовательностей. Произведение бесконечно малой и ограниченной последовательности.
4. Бесконечно большая последовательность. Произведение бесконечно малой последовательности и последовательности, имеющей конечный предел.
5. Сходимость монотонно возрастающей ограниченной сверху последовательности.
6. Фундаментальная последовательность.
7. Критерий Коши.
8. Понятие производной.
9. Производная сложной и обратной функции.
10. Дифференцирование неявных функций.
11. Дифференцирование функций, заданных параметрически
12. Производные высших порядков.
13. Производные высших порядков функции, заданной неявно.
14. Производные высших порядков функции, заданной параметрически
15. Дифференциалы первого и высших порядков.
16. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
17. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ферма
18. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ролля
19. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Лагранжа
20. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
21. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
22. Экстремумы функции.
23. Необходимый признак существования экстремумов.
24. Достаточные признаки существования экстремума.
25. Выпуклость и вогнутость графика функции.
26. Асимптоты.
27. Общая схема исследования функции и построение графика.
28. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
29. Решение экстремальных задач.

2 семестр

Коллоквиум 1. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
4. Методы непосредственного интегрирования и методом разложения.
5. Интегрирование по частям
6. Интегрирование рациональных дробей. Три типа простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных дробей в общем случае.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегралы вида: $\int \frac{dx}{x^2 + a^2}$, где 1) n и m – целые, но одно из них нечетное, 2) n и m – целые, оба нечетные.
10. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка $t = \tan \frac{x}{2}$, и $\cos x = \frac{1-t^2}{1+t^2}$, где n и m – целые, но отрицательные.
11. Интегралы вида: $\int \frac{dx}{x^2 + a^2}$; $\int \frac{dx}{x^2 - a^2}$; $\int \frac{dx}{x^2 + a^2}$.
12. Интегрирование иррациональных выражений: $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}$; $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}$.
13. Интегрирование иррациональных выражений: $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}$; $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}$.

14. Интегрирование иррациональных выражений: ; ; .
15. Интегрирование показательной функции.
16. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла.
17. Схема составления определенного интеграла.
18. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
19. Основные свойства определенного интеграла.
20. Метод подстановки в определенном интеграле.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Интегрирование четных и нечетных функций на симметричном отрезке $[-a; a]$.
23. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоской фигуры.
24. Применение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
25. Понятие несобственного интеграла.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Несобственные интегралы от разрывных функций.

Коллоквиум 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. Интегральные кривые.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
5. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины.
6. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).
7. Дифференциальные уравнения Бернулли.
8. Элементы теории комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом в поле комплексных чисел
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.
11. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен; .

Коллоквиум 3. Ряды

1. Числовой ряд, необходимое условие сходимости.
2. Критерий Коши сходимости числового ряда.
3. Признаки сравнения числовых рядов.
4. Признак Коши сходимости положительных рядов.
5. Признак Даламбера сходимости положительных рядов.
6. Интегральный признак Коши сходимости положительных рядов.
7. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
8. Свойство остатка ряда Лейбница.
9. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.
10. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда. Перестановка членов условно сходящегося ряда.
11. Равномерная сходимость функциональных последовательностей. Критерии Коши.
12. Равномерная сходимость функциональных рядов. Критерии Коши.
13. Мажорантный признак Вейерштрасса равномерной сходимости.
14. Признак Дирихле равномерной сходимости. Примеры.
15. Теоремы о непрерывности суммы функционального ряда и предельной функции.
16. Теорема о предельном переходе в функциональном ряде.

17. Теорема о почленном интегрировании функционального ряда.
18. Теорема о почленном дифференцировании функционального ряда.
19. Степенной ряд. Радиус и область сходимости степенного ряда.
20. Формулы для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.
21. Непрерывность суммы степенного ряда.
22. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда. Примеры.
23. Ряд Тейлора, условия сходимости.
24. Разложения элементарных функций в степенные ряды.

1 Семестр

Расчетно-графическая работа №1

1. «Матрицы и определители»

1. Вычислить определитель
2. Вычислить матричный многочлен .
3. Вычислить обратную матрицу для матрицы
4. Найти ранг матрицы

2. «Системы линейных уравнений»

Задание 1. Решить аналитически и графически систему уравнений.

Задание 2. Решить систему уравнения матричным методом, методом Крамера, методом Гаусса.

Задание 3. Решить систему уравнения методом Гаусса.

Расчетно-графическая работа № 2

«Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Дан треугольник с вершинами $A(-1; 2)$, $B(0; 3)$, $C(5; 4)$. Найти: а) длину стороны ; б) уравнения сторон и ; в) уравнение медианы ; г) тангенс угла ; д) уравнение высоты ; е) длину высоты ; ж) координаты точки пересечения медианы и высоты . Выполнить чертеж.
2. Определить вид кривых и найти ее основные характеристики.
3. Написать уравнение движения точки, которая в каждый момент времени движения одинаково удалена от точек $A(3; 2)$, $B(2; 3)$.

Контрольная работа «Введение в математический анализ»

Вычислить предел заданных функций.

Расчетно-графическая работа № 3

1. «Производная»

Найти производные заданных функций.

2. «Исследование функции с помощью производной»

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции в промежутке .
2. Разность двух чисел равна 13. Каковы должны быть эти числа, чтобы их произведение было наименьшим?
3. Исследовать функцию и построить ее график.
4. Исследовать функцию и построить ее график.

2 семестр

Расчетно-графическая работа №1

Расчетно-графическая работа «Неопределенный интеграл»

Найти интеграл, выбрав самостоятельно метод решения:

Расчетно-графическая работа №2. «Определенный интеграл»

1. Вычислить интегралы , , .
2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:
3. Найти длину дуги кривой:
4. Вычислить объем , , вокруг оси Oy .

5. Вычислить несобственные интегралы или исследовать их сходимость:

Расчетно-графическая работа №3 «Дифференциальные уравнения»

Задание 1. Решить дифференциальные уравнения первого порядка

Задание 2. Решить дифференциальные уравнения второго порядка

Расчетно-графическая работа №4 «Ряды и их применение»

1. Найти сумму ряда и написать 3 первых члена ряда: .

2. Исследовать числовой ряд на сходимость: .

3. Найти интервал сходимости функционального ряда, исследовать на сходимость на концах интервала, записать пример расходящегося ряда:

4. а) Разложить функцию в ряд Маклорена:

б) Разложить в ряд Тейлора: по степеням .

5. Вычислить заданный интеграл с заданной точностью .

6. Решить дифференциальное уравнение с помощью рядов: .

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

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Рудык Линейная алгебра [Электронный ресурс]:учебное пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 318 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1010102>

Л1.2 Шевцов Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "Магистр", 2019. - 544 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1015326>

дополнительная

Л2.1 Крон Р. В., Попова С. В., Смирнова Н. Б., Долгих Е. В. Линейная алгебра:учеб. пособие для студентов вузов с.-х., инженерно-техн. и экон. направлений. - Москва: Илекса, 2015. - 216 с.

Л2.2 Ринчино А. Л. Линейная алгебра [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: КноРус, 2024. - 367 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/951074>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Макаров С. И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: КноРус, 2023. - 320 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/947276>

Л3.2 Бортаковский А. С., Пантелеев А. В. Линейная алгебра в примерах и задачах [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 592 с. – Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=432198>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Системный анализ	http://mathworld.wolfram.com

2	Элементы линейной алгебры, Элементы аналитической геометрии, Введение в математический анализ, Дифференциальное исчисление функции одной переменной, Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, Интегральное исчисление функции одной переменной, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Ряды и их применение.	http://www.math.ru/
3	Элементы линейной алгебры, Элементы аналитической геометрии, Введение в математический анализ, Дифференциальное исчисление функции одной переменной, Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, Интегральное исчисление функции одной переменной, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Ряды и их применение.	http://www.mathnet.ru/
4	Элементы линейной алгебры, Элементы аналитической геометрии, Введение в математический анализ, Дифференциальное исчисление функции одной переменной, Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, Интегральное исчисление функции одной переменной, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Ряды и их применение.	http://window.edu.ru/catalog/
5	Элементы линейной алгебры, Элементы аналитической геометрии, Введение в математический анализ, Дифференциальное исчисление функции одной переменной, Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, Интегральное исчисление функции одной переменной, Обыкновенные дифференциальные уравнения, Ряды и их применение.	https://biblioclub.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Профессиональный уровень специалиста во многом зависит от того, освоил ли он современный математический аппарат и умеет ли использовать его при анализе сложных экономических процессов и принятии управленческих решений. Поэтому в подготовке бакалавров изучение математических разделов занимает фундаментальное место.

Математическая подготовка имеет свои особенности, связанные со спецификой экономических задач, а также с широким разнообразием подходов к их решению. Задачи практической и теоретической математики очень разносторонни. К ним относятся, в первую очередь, методы сбора и обработки экспериментальных данных, а также оценка состояния и перспективы развития экономики. Применяются различные способы использования полученной информации – от простого логического анализа до составления сложных экономико-математических моделей и разработки математического аппарата их исследования.

Основная цель курса состоит в обучении студентов классическому аппарату исследования операций, который широко используется как для изучения других разделов математики, так и непосредственно в приложениях к экономическим, производственным и управленческим задачам.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	302/НК 424/НК	Оснащение: специализированная мебель на 343 посадочных места, трибуна для лектора – 1 шт., президиум – 1 шт., видеостена из 25 бесшовный ЖК дисплеев Mercury Full HD 55” ширина-5,1 м высота - 2,9 м , АРМ на основе Intel Core i3 , Монитор Dell 21.5", Клавиатура + мышь , Источник бесперебойного питания 650ВА, Монитор ЖК размер экрана: Dell 21.5", широкоформатная матрица VA с разрешением 1920×1080, отношением сторон 16:9 - 3шт.,микрофонная система Restmoment RX-812 -1шт, Restmoment RX-D58 микрофон делегата -4шт.,АМС настенный громкоговоритель мониторного типа - бшт., DSPPA микшер-усилитель - 1шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
		424/НК	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		424/НК	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (приказ Минобрнауки России от 29.07.2020 г. № 838).

Автор (ы)

_____ зав. каф. , ктн Крон Роман Викторович

_____ ст. преп. КМ, Долгих Екатерина Владимировна

Рецензенты

_____ доцент , к.п.н Шибаев Владимир Петрович

_____ доцент , к.т.н Литвин Дмитрий Борисович

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» рассмотрена на заседании Кафедры математики протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика

Заведующий кафедрой _____ Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт экономики, финансов и управления в АПК протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика

Руководитель ОП _____