

Разработчик: Иноземцев А.И., к.ф.-м.н., доцент « 16 » 06 2023 г.

Рецензент: Коноплин Н.А. к.ф.-м.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « 16 » 06 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности: «Большие данные и машинное обучение (Machine Learning & Big Data)», «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science and Data Mining)» и учебного плана по данным направлениям.
Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики
протокол № 1107 от « 16 » 06 2023 г.

И.о. зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н. доцент « 16 » 06 2023 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института экономики и управления АПК
Григорьев Г.И., к.э.н., проф. « 19 » 06 2023 г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой Статистики и кибернетики
Уколова А.В. к.э.н., доцент « 19 » 06 2023 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ
Егорова В.В.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.08.02 «Математический анализ»

для подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности: «Большие данные и машинное обучение (Machine Learning & Big Data)», «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science and Data Mining)»

Цель освоения дисциплины: развитие математической культуры, приобретение соответствующих знаний, умений и навыков в использовании математических методов, основ математического моделирования, выработка умений самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Математический анализ» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» осваивается в 2 и 3 семестрах. **Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2.

Краткое содержание дисциплины: введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций многих переменных, интегральное исчисление функций одной переменной, числовые и степенные ряды.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 час.).
Промежуточный контроль по дисциплине: 2 семестр – зачет, 3 семестр – экзамен.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является ознакомление бакалавров с основами математического анализа, необходимыми для формирования и решения профессиональных задач. Цель также заключается в приобретении студентами теоретических и практических знаний и в формировании умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов. Кроме того, математика является базовой для всех предметов, использующих математические методы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Математический анализ» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана обязательной части цикла Б1. Дисциплина «Математический анализ» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3. ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	15
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности.....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	22
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
7.1. Основная литература.....	23
7.2. Дополнительная литература.....	23
7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
8.1. Интернет-ресурсы.....	24
8.2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы/Ошибки! Заслужка не определена.....	24
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	25
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий.....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	26

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен применять и естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования	Основные понятия и методы математического анализа. Основные законы математических наук, тематических наук, стандартные задачи	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности. Использовать базовые знания в области математики для управления процессом производства и переработки сельскохозяйственной продукции, сравнивать полученные данные (использовать онлайн-доски Jamboard, Iqoo и др., пакеты вычислительных программ MS Excel, GeoGebra и др.).	

Математический анализ является предшествующей для дисциплин: «Теория вероятности», «Математическая статистика», «Дискретная математика», «Физика»; «Эконометрика»; «Многомерные статистические методы».

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) компетенций.

В результате изучения дисциплины студенты должны обладать способностью к самоорганизации и самообразованию, использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (модули), методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	час.	Трудоёмкость		№ 3
		№ 2	в т.ч. по семестрам	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288	144	144	144
1. Контактная работа:	124,6	72,25	52,4	52,4
Аудиторная работа	124,6	72,25	52,4	52,4
лекции (Л)	52	36	16	16
практические занятия (ПЗ)	70	36	34	34
консультации перед экзаменом	2		2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,65	0,25	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	163,3	71,75	91,6	91,6
контрольная работа (К)	12	4	8	8
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)	108,7	58,75	50	50
Подготовка к зачету, экзамену (контроль)	42,6	9	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:		зачет	экзамен	

4.2. Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Введение в анализ»	37,75	8	8		21,75
Раздел 2 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»	50	10	10		30
Раздел 3 «Интегральное исчисление функций одной переменной»	56	18	18		20
Контактная работа на промежуточном	0,25			0,25	

Таблица 3

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
контроле (КРА)	144	36	36	0,25	71,75
Всего за 2 семестр	36	6	12		11,6
Раздел 4 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	24	4	10		30
Раздел 5 «Кратные интегралы»	18	2	6		20
Раздел 6 «Криволинейные и поверхностные интегралы»	30	4	6		30
Раздел 7 «Ряды»	2			2	
Консультации перед экзаменом	0,4			0,4	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	144	16	34	2,4	91,6
Всего за 3 семестр	288	52	70	2,65	163,35
Итого по дисциплине					

Раздел 1. Введение в анализ

Тема 1. Понятие числовой функции.

Функция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Основные элементарные функции. Элементарные функции.

Тема 2. Вычисление пределов.

Предел функции в точке и на бесконечности: понятие, геометрическая интерпретация. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, понятие о точках разрыва, классификация точек разрыва.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Тема 1. Понятие производной.

Производная функции: определение, ее физический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования: производная постоянной, производная суммы, произведения, частного функций. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции, его свойства. Геометрический смысл дифференциала.

Тема 2. Приложения производной.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, правило Лопиталя. Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Приложения производных к решению практических задач.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 1. Понятие функции двух переменных.

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, ее графическое изображение. Частные и полное приращение функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

Тема 2. Приложения частных производных.

Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов. Элементы теории функций комплексного переменного.

Раздел 4. Интегральное исчисление

Тема 1. Неопределенный интеграл

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

Тема 2. Определенный интеграл.

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигуры вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 5. Кратные интегралы

Тема 1. Двойные интегралы

Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление. Полярные координаты. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойных интегралов.

Тема 2. Тройные интегралы

Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление. Цилиндрические и сферические координаты. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройных интегралов.

Раздел 6. Криволинейные и поверхностные интегралы, теория поля

Тема 1. Криволинейные интегралы

Криволинейный интеграл первого рода (на плоскости и в пространстве): определение, вычисление. Приложения криволинейного интеграла первого рода. Криволинейный интеграл второго рода (на плоскости и в пространстве): определение, вычисление. Приложения криволинейного интеграла второго рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

Тема 2. Поверхностные интегралы

Поверхностный интеграл первого рода: определение, вычисление. Приложения поверхностного интеграла первого рода.

Поверхностный интеграл второго рода: определение, вычисление. Приложения поверхностного интеграла второго рода. Формула Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

Раздел 7. Ряды.

Тема 1 Числовые ряды.

Числовые ряды: ряды с положительными членами, знакопередающиеся ряды, абсолютная и условная сходимость.

Тема 2 Степенные ряды.

Функциональные ряды. Область и радиус сходимости функциональных рядов. Степенные ряды. Ряды Фурье.

4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
1	Раздел 1. Введение в анализ				
	Тема 1. Понятие числовой функции	Лекция №1. Фунция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений. Основные свойства функций: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Основные элементарные функции. Элементарные функции.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	ОПК-1.1, ОПК-1.2	2
	Тема 2. Вычисление пределов.				
	Тема 1. Способы вычисления пределов функций.	Практическое занятие №1. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков	ОПК-1.1, ОПК-1.2	ОПК-1.1, ОПК-1.2	2
	Тема 2. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.				
	Тема 2. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	Практическое занятие №2. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	ОПК-1.1, ОПК-1.2	4
	Контрольная работа №2			Контрольная	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов	
		квдратным трехчленом в зна- менателе.	1.2			
		Лекция № 2. Методы интегри- рования основных функций. Основные подстановки.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4	
		Практическое занятие № 2. Ин- тегрирование рациональных, тригонометрических и ирра- циональных выражений. По- становки Эйлера, Чебышева.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4	
		Практическое занятие № 3. Контрольная работа №1. Нахо- ждение неопределенных инте- гралов.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2	Контрольная работа №3	2	
	Тема 2. Определен- ный интеграл.	Лекция № 3. Понятие опреде- ленного интеграла, его свойст- ва. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного ин- теграла. Геометрические при- ложения определенного инте- грала. Вычисление площади и объема фигуры вращения Не- собственные интегралы с бес- конечными пределами интегри- рования.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		8	
		Практическое занятие № 4. Вы- числение определенных инте- гралов.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4	
		Практическое занятие №5 При- ложения определенного инте- грала.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4	
		Практическое занятие № 6. Контрольная работа №2. Нахо- ждение неопределенных инте- гралов.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2	Контрольная работа №4	2	
		Итого за 2 семестр				72
4	Раздел 4. Функции нескольких переменных		ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		18	
	Тема 1. Понятие функции нескольких переменных, предел и непре- рывность. Частные производ- ные/х переменных.	Лекция № 1. Функции многих переменных, предел и непре- рывность. Частные производ-	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		Пределы функций	1.1, ОПК- 1.2	работа №1	
2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной		ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		20
	Тема 1. Понятие производ- ной.	Лекция № 1. Понятие произ- водной. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифференцирования.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		6
		Практическое занятие № 1-2. Таблица производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифферен- цирования.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4
		Лекция 2. Приложения произ- водных. Исследование функ- ций, прикладные задачи	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4
		Практическое занятие № 3. Приложения производных. Ис- следование функций, приклад- ные задачи	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		2
		Контрольная работа № 3 "Диф- ференциальное исчисление функции одной переменной "	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2	Контрольная работа №2	36
3	Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.		ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4
	Тема 1. Неопреде- ленный интеграл.	Лекция № 1 Первообразная функции и неопределенный ин- теграл. Свойства неопределен- ного интеграла. Интегралы от основных элементарных функ- ций. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегриро- вания: метод разложения, под- ведение под знак дифференциа- ла, метод замены, интегрирова- ние по частям.	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4
		Практическое занятие № 1. Ме- тод интегрирования по частям. Метод замены, интегралы с	ОПК- 1.1, ОПК- 1.2		4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		Приложения тройных интегралов.			
		Практическое занятие № 3. Тройной интеграл и его вычисление	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №4. Тройной интеграл и его приложения	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие №5 Контрольная работа на тему кратные интегралы	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа №6	2
6	Раздел 6. Криволинейные и поверхностные интегралы		ОПК-1.1, ОПК-1.2		8
	Тема 1. Криволинейные интегралы	Лекция 1. Криволинейные интегралы первого и второго рода и их приложения	ОПК-1.1, ОПК-1.2		1
		Практическое занятие 1. Вычисление криволинейных интегралов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
	Тема 2 Поверхностные интегралы	Лекция 2. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода и их приложения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		1
		Практическое занятие 2. Вычисление поверхностных интегралов 1 и 2-го рода	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие 3. Контрольная работа на тему Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа №7	2
7	Раздел 7. Ряды.		ОПК-1.1, ОПК-1.2		10
	Тема 1. Числовые ряды	Лекция 1. Числовые ряды: ряды с положительными членами, абсолютная и условная сходимость.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие 1. Опре-	ОПК-		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы румы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		ные, частные производные высших порядков, уравнение касательной плоскости и нормали, дифференциал функции двух переменных.	1.2		
		Практическое занятие № 1. Частные производные, частные производные высших порядков, уравнение касательной плоскости, дифференциал функции двух переменных	ОПК-1.1, ОПК-1.2		6
		Лекция № 2. Исследование на экстремум функций 2 переменных.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие № 3. Исследование на экстремум функций 2 переменных.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		4
		Практическое занятие № 3. Контрольная работа №4 "Функции нескольких переменных"	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа №3	2
5	Раздел 5. Кратные интегралы		ОПК-1.1, ОПК-1.2		14
	Тема 1. Двойные интегралы.	Лекция № 1. Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление. Полярные координаты. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложение двойных интегралов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие № 1. Двойной интеграл и его вычисление	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие № 2. Двойной интеграл и его приложения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
	Тема 2. Тройные интегралы	Лекция № 2. Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление. Цилиндрические и сферические координаты. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕШАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

Примерные задачи для контрольных работ (текущий контроль)

Семестр II

Контрольная работа № 1 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

КР №5008 Группа №100 Вариант №1

- 1) Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{2x^2 + 7x - 184}{7x^2 - x - 440}$
- 2) Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 7x + 9}{3 - 2x - 5x^2}$
- 3) Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x - 8}{4 + 2x} \right)^{5x}$
- 4) Вычислить значение производной в точке $x=0$: $y = (4x + 1)^3 / 4 - 7 / (2x + 1)^3$
- 5) Найти значение производной функции $y = \arccos(2x) \operatorname{arctg}(4x)$ в точке $x = 0$
- 6) Составить уравнение касательной к кривой $y = \frac{1+3x^2}{3+x^2}$ в точке $x_0 = 1$.
- 7) Исследовать на экстремум функцию: $y = \ln \frac{x+6}{x} - 1$

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы работы с компетенциями	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		деление сходимости числовых рядов	1.1, ОПК-1.2		2
	Тема 2. Функциональные ряды	Лекция 2. Функциональные ряды. Область и радиус сходимости функциональных рядов. Степенные ряды. Ряды Фурье. Практическое занятие 2. Нахождение радиуса и области сходимости функциональных рядов. Разложение функций в степенные и тригонометрические ряды	ОПК-1.1, ОПК-1.2		2
		Практическое занятие 3. Контрольная работа на тему Ряды.	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Контрольная работа №8	2
	Всего				122

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Введение в анализ		
1	Тема 1 Понятие числовой функции	Неявный способ задания функции (ОПК)
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.		
2	Тема 2 Приложение производной	Метод наименьших квадратов (ОПК-1)
Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной.		
3	Тема 1 Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (ОПК-1)
Раздел 7. Ряды		
4	Тема 2 Степенные ряды	Приложение степенных рядов (ОПК-1)
5	Тема 2 Степенные ряды	Ряды Фурье (ОПК-1)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные образовательные технологии не применяются.

Контрольная работа № 3 «Функции нескольких переменных»

Семестр III

КР №1005 Группа №201 Вариант №32

- 1) Вычислить интеграл: $\int_2^3 \left(\frac{2x^2 + 5}{x} \right) dx$
- 2) Вычислить: $\int_3^4 (4 + 2x)^4 dx$
- 3) Найти интеграл: $\int \frac{\sin x}{(1 - 2 \cos x)^2} dx$
- 4) Найти интеграл: $\int (3x + 5)e^{2-x} dx$
- 5) Вычислить: $\int \frac{x}{(x+9)dx}$
- 6) Вычислить объем тела, получающегося вращением фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 9$, $x + y = 81$, $x = 0$, $y = 0$, вокруг оси Oх

1) Исследовать сходимость рядов, используя определенные сходимость, геометрическую прогрессию и обобщенный гармонический ряд. В ответе указать 1 для сходящегося ряда и 0 для расходящегося:

- 1) $\sum_{n=1}^{\infty} 0,4^n$
- 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[n]{n^6}}{n^2}$
- 3) $\sum_{n=1}^{\infty} ((-1)^{10n} - 1)$

2) Определить номера рядов, для которых не выполнен необходимый признак сходимости:

- 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n+1}$
- 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n}$
- 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{-n} + 4}{1 + 2^{-n}}$

3) Вычислить приближенное значение суммы ряда, используя первые 4 (четыре) члена ряда, и оценить погрешность: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n + 1}{\sqrt{5n^2 + 3}}$

4) Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряды

- 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \arctg n}{n^2}$
- 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n$
- 3) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n^{-2}$

5) Найти область сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n \cdot 4^n}$

Критерии оценки выполнения контрольных работ:

Шкала оценивания	Оценка
85-100% правильно решенных заданий	“5” (отлично)
60-84% правильно решенных заданий	“4” (хорошо)
40-59% правильно решенных заданий	“3” (удовлетворительно)
0-39% правильно решенных заданий	“2” (неудовлетворительно)

Перечень вопросов, выносимых на зачеты и экзамены.

Семестр II

Введение в анализ

1. Определение функции, способы ее задания.
2. Четность, нечетность функции.
3. Основные элементарные функции.
4. Предел функции в точке, его свойства.

1) Вычислить дифференциал функции в точке $M(1,1)$: $z = (8x - 3y)^4$

2) Вычислить все частные производные 2-го порядка для функции $z = 2x^2y - 6y^3$ в точке $M(3, 9)$.

3) Написать уравнение касательной плоскости к поверхности $x^2 + 9y^2 - 4z^2 = 38$ в точке $M(3, 5, 7)$

4) Вычислить приближенно при помощи дифференциала функции 2-х переменных: $U = 8x^2y - 12xy^2 + 9y^3$ в точке $M(4, 6)$ по направлению вектора $\vec{a} = \{2, 9\}$

5) Найти значение производной функции $z = 5x^2y + 6xy^2$ в точке $M(4, 6)$ по направлению вектора $\vec{a} = \{2, 9\}$

6) Вычислить минимум функции: $z = x^2 + y^2 + 16x + 12y - 1$

7) Найти частные $\frac{\partial z}{\partial x}$ двух комплексных чисел и записать результат в геометрической форме.

$z_1 = 11 + 12i, \quad z_2 = 2 + 6i$

Контрольная работа № 4 «Кратные интегралы»

1) Вычислить двойной интеграл: $\iint_D (2x + 3y) dx dy$, где $D: y = 1; x = 0; y = x$

2) Найти центр тяжести одномерной плоской пластины, ограниченной указанными линиями:

$y + x^3 = 0, \quad y = x^3, \quad y = 1$

3) Вычислить тройной интеграл: $\iiint_{\Omega} y dx dy dz$, где $\Omega: z = 2x; z = 0; x = 0; y = 1; y = 3x$

4) Вычислить объем тела, ограниченного данными поверхностями: $z = 2 - y, y = x^2, z = 0$

Изобразить на чертеже данное тело и область интегрирования.

Контрольная работа № 5 «Криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля»

1) Вычислить $\int_{AB} (3x + 6y + 3z) dl$, если $A(0, 4, -2), B(-2, 5, 0)$

2) Вычислить $\int_{AB} (2x + 8z) dy$, если $A(-4, 8, -7), B(-9, -1, 6)$

3) Вычислить поверхностный интеграл: $\iint_S y ds$, где $S = \triangle ABC$:

$A(0, 0, 0), B(1, 1, 1), C(2, 0, 1)$

4) Вычислить: $\iint_{\Sigma} 4x dy dz + 2y dx dz + 3z dx dy$, где $\Sigma: 9x + 3y + 4z = 4$ в I октанте, нормаль образует острый угол с осью Oz.

Контрольная работа № 6 «Ряды»

51. Свойства определенного интеграла.
52. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
53. Формула Ньютона-Лейбница.
54. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
55. Замена переменной в определенном интеграле.
56. Формула вычисления площади.
57. Вычисление объема тела вращения.
58. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.

Семестр III

- Дифференциальное исчисление функций многих переменных**
 Функция многих переменных. Область определения. Линии уровня.
1. Предел функции многих переменных. Повторные пределы. Непрерывность.
 3. Частные производные функции многих переменных и их геометрический смысл.
 4. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.
 5. Частный и полный дифференциал функции многих переменных. Приближенное вычисление.
 6. Смешанные производные функций многих переменных. Теорема о равенстве смешанных производных.
 7. Необходимый признак экстремума функции двух переменных.
 8. Достаточный признак экстремума функции двух переменных.
 9. Условные экстремумы функций многих переменных.

Ряды

10. Понятие числового ряда
11. Сумма ряда
12. Сходимость, расходящийся ряд
13. Свойства сходящихся рядов
14. Необходимый признак сходимости
15. Обобщенный гармонический ряд
16. Геометрическая прогрессия
17. Признак сравнения (вариант 1)
18. Признак сравнения (вариант 2)
19. Признак Даламбера
20. Радиальный признак Коши
21. Интегральный признак Коши
22. Знакопередающийся ряд
23. Признак Лейбница
24. Знакопеременные ряды
25. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов
26. Абсолютная и условная сходимость
27. Понятие степенного ряда
28. Понятие области сходимости
29. Теорема Абеля
30. Понятие радиуса сходимости
31. Формула для радиуса сходимости
32. Разложение функций в степенные ряды
33. Понятие обобщенного степенного ряда
34. Свойства степенных рядов

5. Непрерывность функции в точке.
6. Типы неопределенности при вычислении пределов.
7. Бесконечно малые функции в точке.
8. Эквивалентные функции, их использование при вычислении пределов.
9. Предел степени.
10. Классификация точек разрыва.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

11. Понятие производной функции в точке.
12. Механический и геометрический смысл производной.
13. Правила вычисления производной.
14. Производная сложной функции.
15. Уравнения касательной и нормали.
16. Понятие дифференциала, его геометрический смысл.
17. Правило Лопиталя.
18. Основные теоремы дифференциального исчисления.
19. Необходимое и достаточное условия монотонности функции.
20. Необходимое и достаточное условия точки экстремума.
21. Необходимое и достаточное условия выпуклости графика функции.
22. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
23. Вертикальные и наклонные асимптоты.
24. Функции многих переменных: определение, способы задания.
25. Частные производные.
26. Дифференцируемость функции двух переменных, дифференциал функции.
27. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
28. Производная по направлению.
29. Градиент функции.
30. Уравнение касательной плоскости и нормали.
31. Точки экстремума.
32. Необходимое условие точки экстремума.
33. Достаточное условие точки экстремума.
34. Комплексные числа, различные формы представления чисел.
35. Основные действия с комплексными числами.
36. Понятие функции комплексного переменного.
37. Дифференцируемость функции комплексного переменного, условия Коши-Римана.

Интегральное исчисление функции одной переменной.

38. Первообразные, их свойства
39. Неопределенный интеграл
40. Свойства неопределенного интеграла.
41. Таблица основных интегралов.
42. Подведение под знак дифференциала.
43. Формула интегрирования по частям.
44. Замена переменной в неопределенном интеграле.
45. Интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.
46. Интегрирование рациональных выражений.
47. Интегрирование тригонометрических выражений.
48. Интегрирование иррациональных выражений.
49. Гиперболические функции, их использование в интегрировании.
50. Определенный интеграл. Определение.

35. Разложение элементарных функций в степенные ряды
36. Использование степенных рядов в приближенных вычислениях определенного интеграла
37. Использование степенных рядов для вычисления значения производной n -го порядка в точке
38. Понятие ряда Фурье
39. Формулы для вычисления коэффициентов ряда Фурье
40. Теорема о разложении периодической функции в ряд Фурье
41. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье по косинусам
42. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье по синусам
43. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье по синусам

Кратные и криволинейные интегралы

1. Определение двойного интеграла.
2. Геометрический смысл двойного интеграла
3. Физический смысл двойного интеграла
4. Свойства двойного интеграла.
5. Нижняя, верхняя, левая и правая границы области
6. Простые и сложные границы
7. Способ вычисления двойного интеграла "сверху-вниз"
8. Способ вычисления двойного интеграла "слева-направо"
9. Полярные координаты
10. Центральная и периферийная границы
11. Способ вычисления двойного интеграла "от центра"
12. Приложение двойного интеграла
13. Определение тройного интеграла
14. Физический и геометрический смыслы тройного интеграла
15. Нижняя и верхняя границы области
16. Свойства тройного интеграла.
17. Нижняя и верхняя границы области в R^3
18. Основной способ вычисления тройного интеграла и его модификации
19. Приложение тройного интеграла
20. Определение криволинейного интеграла 1-го рода, его свойства.
21. Физический и геометрический смыслы криволинейного интеграла 1-го рода
22. Способы вычисления криволинейного интеграла 1-го рода
23. Приложение криволинейного интеграла 1-го рода.
24. Определение криволинейного интеграла 2-го рода, его свойства
25. Физический смысл криволинейного интеграла 2-го рода
26. Свойства криволинейного интеграла 2-го рода.
27. Способы вычисления криволинейного интеграла 2-го рода.
28. Формула Грина.

Критерий оценки на экзамене:

Шкала оценивания	Оценка
Знание основных понятий и теорем предмета, прикладных задач, владение основными методами решения задач, правильный ответ на 3 вопроса из 3-х	"5" (отлично)

Знание основных понятий и теорем предмета, владение основными методами решения задач, правильный ответ на 2 вопроса из 3-х	"4" (хорошо)
Знание основных понятий, правильный ответ на 1 вопрос из 3-х в остальных случаях	"3" (удовлетворительно)
	"2" (неудовлетворительно)

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Виды текущего контроля: контрольные работы.

Виды промежуточного контроля: зачет (сем. 1, 3), экзамен (сем. 2, 4).

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

- 1) После выполнения всех контрольных работ, запланированных в семестре, подсчитывается среднее арифметическое всех оценок, которое округляется до ближайшего целого балла K_r .
- 2) В случае сдачи зачета при $K_r > 2$ студент получает зачет, в случае сдачи экзамена при $K_r > 2$ студент допускается к экзамену, на котором он получает 3 теоретических вопроса по программе
- 3) При правильном ответе на ($E_k - 2$) из 3-х поставленных вопросов студент получает E_k баллов, $E_k = 2, 3, 4, 5$
- 4) Если $E_k = 2$ экзамен студентом не сдан, если $E_k > 2$, то итоговая оценка O_c выставляется по формуле: $O_c = (K_r + E_k) / 2$ с округлением в ближайшую сторону ($(4+5)/2 = 4.5$ округляется до 5)

Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнены, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.
---	---

Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
Пороговый уровень «зачет» (удовлетворительно)	оценку «зачет» заслуживает студент, полностью или частично освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; выполнивший многие задания на минимальный балл; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы частично. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный или выше.
Минимальный уровень «незачет» (неудовлетворительно)	оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной – не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 1 — 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-5841-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147144>
2. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под общей редакцией Т. В. Рязановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 112 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08358-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492235>
3. Павлов, Д. А. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : учебник / Д. А. Павлов, Н. П. Орлянская. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-907294-15-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

7.2 Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. II, М.: Интеграл-Пресс, 2005, 544 с.
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. — М.: Профессия, 2002 - МГУП.
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. — М.: Айрис пресс, 2009.
4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: ЮНИТИ, 2012, 550с.
5. Кочетков Е.С. Теория вероятностей в задачах и упражнениях. — М.: ИНФРА-М, 2005, 479с.

6. Демина Т.Ю. Дискретная математика - М., Росинформартех, 2018г.-183с
7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Юрайт, 2010, 478с.
8. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: Юрайт, 2010, 403с.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арапова М. М., Вологова И. П. Учебные задания по высшей математике для студентов первого курса — М.: Изд-во МСХА, 2004.
2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания — М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
3. Золотаревская Д. И. Задания по теории вероятностей. — М.: Изд-во МСХА, 2006.
4. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. — Математика: Сборник задач. — М.: Изд-во РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013.
5. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания — М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
6. Шустова Е.В. Математика: Учебно-методическое пособие. Часть I - Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011.
7. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Интернет-ресурсы

1. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
2. <http://www.math.ru/>(открытый доступ) - материалы по математике
3. <http://allmatematika.ru/> (открытый доступ) форум, математический сайт
4. http://www.exponenta.ru/educat/links/1_educ.asp (открытый доступ)— сайты математической и образовательной направленности: учебные материалы, тесты
5. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
6. <http://www.exponenta.ru/> (открытый доступ) Образовательный математический сайт.
7. <http://algebraic.ru> (открытый доступ)- математическая энциклопедия;
8. <http://mathem.h1.ru> (открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике;
9. <http://fxvz.ru> (открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике и физике.
10. <http://mathprof.ru/>(открытый доступ) - математические формулы и справочные материалы.
11. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 6

Перечень программного обеспечения					
№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	UNITEХ Генератор вариантов контрольных работ	контролирующая	Карнаухов В.М.	2000г.
2	Раздел 1. Матрицы. Раздел 14. Элементы математической статистики	MS Excel	обучающая		
3	Раздел 4. Введение в анализ	GeoGebra	обучающая		2013

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий
Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Таблица 7.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	
	1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы однотумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.	
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.	

индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.

Имеются также читальные залы и компьютерные классы ЦНБ им Н.И.Железнова.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, выполнение текущих домашних заданий. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

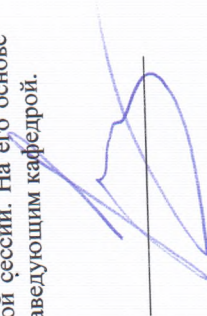
При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

Программу разработал:

Иноземцев Алексей Иванович,
к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей математики



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.08.02 «Математический анализ» ОПОП ВО по направлению: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Направленности: «Большие данные и машинное обучение (Machine Learning & Big Data)», «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science and Data Mining)»

Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Математический анализ» ОПОП ВО по направлению: 09.03.02 «Информационные системы и технологии», «Компьютерные науки и машинное обучение (Machine Learning & Big Data)», «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science and Data Mining)» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Иноземцев Алексей Иванович, доцент кафедры высшей математики, кандидат физико-математических наук)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математический анализ» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Предъявленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математический анализ» и закреплена 1 компетенция. Дисциплина «Математический анализ» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математический анализ» составляет 8 зач. ед. (288 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математический анализ» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

10. Представленная и описанная в Программе форма текущей оценки знаний (контрольная работа), соответствующая специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета (семестр 2) и экзамена (3 семестр), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 10 наименований, Интернет-ресурсами – 18 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математический анализ» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математический анализ».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математический анализ» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленности: «Большие данные и машинное обучение (Machine Learning & Big Data)», «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных (Computer Science and Data Mining)» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом физико-математических наук, Иноземцевым А.И., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук

« 16 » 06 2023 г.