

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра алгебры и математической логики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Хайруллина М. В.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Математика

Образовательная программа: 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, профиль: Технология и организация ресторанного сервиса

Курс: 1 2, семестры : 1 2 3

Факультет бизнеса, заочная форма обучения

		Семестр		
№	Вид деятельности	1	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	6	4
2	Всего часов	0	216	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	8	41	33
4	Лекции, час.	2	8	6
5	Практические занятия, час.	0	12	12
6	Лабораторные занятия, час.	0	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	14	10
8	Аттестация, час.	0	2	2
9	Консультации, час.	6	19	13
10	Самостоятельная работа, час.	0	173	111
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.	контр.
12	Вид аттестации		Э	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

ФГОС введен в действие приказом №1332 от 12.11.2015 г. , дата утверждения: 14.12.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АиМЛ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.ф-м.н. Порошенко Е. Н.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.ф-м.н. Судоплатов С. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рождественская Л. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.2 владение современными информационными технологиями, способность управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать универсальность математических методов познания окружающего мира	
з2. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	
з3. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	
у1. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	
у2. использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Математика	
ПК.2.з1 знать универсальность математических методов познания окружающего мира	
1.о математике как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.о том, что современное математическое моделирование основано на использовании высшей математики,	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.з2 знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	
3.о том, что невозможно освоить естественно-научные общеобразовательные и специальные дисциплины без знаний, которые содержатся в данном курсе.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.з3 знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	
4.основные понятия курса высшей математики: системы координат, определители, векторную алгебру, уравнения линейных геометрических объектов, кривых и поверхностей второго порядка;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.у1 уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	
5.основные понятия вузовского курса высшей математики: предел последовательности и функции, производная и частные производные, дифференциал функции одной и нескольких переменных, интеграл Римана от функции одной переменной, несобственные интегралы, криволинейные и кратные интегралы, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые ряды, степенные ряды, ряды Фурье;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.у2 использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	
6.элементы математической логики	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
-------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 1				
Дидактическая единица: Установочная лекция				
12. Установочная лекция	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6	Установочная лекция
Семестр: 2				
Дидактическая единица: 1. Элементы теории функций				
1. Элементы теории множеств. Общее понятие функции. Основные свойства функций, заданных на упорядоченных множествах, линейных пространствах, метрических пространствах.	0	1	1, 2, 3, 4, 5	
Дидактическая единица: 2. Элементы топологии. Предел и непрерывность действительных функций одной действительной переменной				
2. Предел и непрерывность функции одной переменной в точке. Порядковые и алгебраические свойства предела. Предел сложной функции. 1 и 2 замечательные пределы. Элементарные функции. Сравнение функций: эквивалентные функции, "о"-малое, главная часть. Предел функции на бесконечности. Предел последовательности. Сравнение функций на бесконечности. Теоремы о функциях, непрерывных в точке и на отрезке. Типы разрывов.	1	3	1, 2, 3, 4, 5, 6	
Дидактическая единица: 3. Дифференциальное исчисление действительных функций одной действительной переменной				
3. Производная функции в точке. Дифференциал. Геометрический и физический смысл. Свойства дифференцируемых функций. Производная функция. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Производная параметрически заданной функции, неявной функции. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Исследование поведения функции одной переменной, построение графика. Асимптоты. Наибольшее и наименьшее значения на отрезке.	0	1	1, 2, 3, 4, 5	
Дидактическая единица: 4. Векторные функции одной действительной переменной.				

4. Векторные функции действительной переменной: предел, непрерывность, производная. Координатные функции.	2	2	1, 2, 3, 4, 5	
5. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Поверхности или линии уровней. График. Предел, непрерывность. Повторные пределы. Дифференцируемость. Частные производные. Теорема о смешанных производных. Производная по направлению. Градиент. Формула Тейлора. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения в замкнутой ограниченной области. Метод наименьших квадратов как пример исследования функции на экстремум.	0	1	1, 2, 3, 4, 5	
Семестр: 3				
Дидактическая единица: 6. Элементы дифференциальной геометрии				
6. Касательная плоскость к графику функции двух переменных. Касательная и нормаль к поверхности $F(x,y,z)=0$. Касательная к кривой в пространстве. Понятие кривизны кривой.	0	1	5	
Дидактическая единица: 7. Интегральное исчисление действительных функций одной действительной переменной				
7. Первообразная. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Основные методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов элементарных функций. Определённый интеграл Римана. Свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённого интеграла к вычислению площадей, объёмов тел по поперечным сечениям, к задачам физики. Несобственные интегралы. Приближённое вычисление определённых интегралов.	0	1	4	

8. Вычисление площадей и объемов тел вращения в декартовых координатах. Несобственные интегралы. Вычисление. Признаки сходимости.	0	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	Вычисляют площади фигур и объёмы тел вращения с явно и параметрически заданными границами, Классифицируют несобственные интегралы и исследуют их на сходимость непосредственным вычислением и с помощью признаков сравнения.
Дидактическая единица: 8. Кратные интегралы				
8. Двойной и тройной интегралы. Свойства. приложения. Вычисление в декартовых координатах и с помощью замены переменных. Полярные, цилиндрические, сферические координаты.	0	1	1, 6	
Дидактическая единица: 9. Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля				
9. Криволинейные интегралы. Свойства. Вычисление. Приложения. Формула Грина. Поверхностные интегралы. Свойства. Приложения. Вычисление в случае поверхности $z=f(x,y)$. Элементы теории поля. Поток, дивергенция, ротор. Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса. Потенциальные поля. Свойства линейного интеграла в потенциальном поле. Методы нахождения функции нескольких переменных по известному дифференциалу.	0	1	2, 3, 4	
Дидактическая единица: 11. Числовые ряды				
11. Числовые ряды. Признаки сходимости: необходимый, сравнения (в том числе предельная форма), Даламбера, Коши (радикальный и интегральный), Лейбница.	0	1	1	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: 1. Элементы теории функций				

1. Действительные функции одной действительной переменной. Основные элементарные функции. Сложные функции: ограниченность, монотонность, периодичность, четность или нечетность. Преобразования графиков. Кривые, заданные параметрически, и в полярных координатах.	0	1	1, 2, 3, 4, 5	Строят графики сложных и составных функций на основе графиков основных элементарных функций. Строят параметрически заданные кривые, исключая параметр или анализируя свойства функций. Строят кривые в полярной системе координат, анализируя свойства функций или переходя к декартовым координатам.
Дидактическая единица: 2. Элементы топологии. Предел и непрерывность действительных функций одной действительной переменной				
2. Предел и непрерывность функции в точке. Односторонние пределы. Предел на бесконечности. Предел последовательности. Сравнение функций. Главная часть. Использование эквивалентностей, вытекающих из 1-го и 2-го замечательных пределов. Исследование функций на непрерывность, классификация точек разрыва.	4	4	1, 2, 3, 4, 5	Иллюстрируют понятие предела. Раскрывают неопределенности с помощью тождественных преобразований или замены функций на эквивалентные. Используют замену переменной. Исследуют функции на непрерывность, классифицируют разрывы.
Дидактическая единица: 3. Дифференциальное исчисление действительных функций одной действительной переменной				
3. Производная и дифференциал. Приложения. Техника дифференцирования явных, неявных и параметрически заданных функций. Правило Лопиталю. Формула Тейлора. Применения к приближенным вычислениям и к исследованию поведения функций. Полное исследование поведения функции на отрезке и в области определения. Построение графика.	4	4	1, 2, 3, 4, 5	Развивают навыки дифференцирования. Используют понятие дифференциала в приближенных вычислениях. Анализируют возможность и целесообразность применения правила Лопиталю. Представляют функции формулой Тейлора, выясняют поведение функции в окрестности точки. Исследуют функции средствами дифференциального исчисления, строят графики.
Дидактическая единица: 5. Дифференциальное исчисление действительных функций нескольких действительных переменных				

4. Область определения функции двух или трех переменных. График функции двух переменных. Частные производные любых порядков. Дифференциал. Приближенные вычисления. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы. Условные экстремумы. Наименьшее и наибольшее значения на отрезке кривой и в замкнутой ограниченной области. Частные производные сложной функции и неявной функции.	3	3	1, 2, 3, 4, 5, 6	Находят частные производные и производную по направлению, градиент. Используют понятия дифференциала в приближенных вычислениях. Находят локальные и условные экстремумы функции двух переменных. Находят наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке кривой и в замкнутой ограниченной области.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: 7. Интегральное исчисление действительных функций одной действительной переменной				
7. Неопределенный интеграл. Техника интегрирования. Определенный интеграл. Свойства, вычисление, оценка.	0	1	3	Осваивают основные методы и приемы интегрирования. Проверяют результаты интегрирования дифференцированием. Интегрируют рациональные функции. Вычисляют и оценивают определенный интеграл.
Дидактическая единица: 8. Кратные интегралы				
9. Двойной интеграл. Вычисление в декартовых и в полярных координатах. Тройной интеграл. Вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.	2	2	5	Выбирают систему координат и порядок интегрирования для перехода от кратного интеграла к повторному. Вычисление кратные интегралы.
Дидактическая единица: 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения				
12. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Свойства решений. Структура общего решения. Принцип суперпозиции.	4	4	5	Классифицируют и находят общее решение уравнений 1 порядка и высших порядков. Решают задачу Коши. Решают линейные уравнения с постоянными коэффициентами методом Лагранжа (вариация постоянных) и методом неопределенных коэффициентов в случае специальной правой части.
Дидактическая единица: 11. Числовые ряды				
13. Исследование сходимости числовых рядов с помощью признаков сходимости. Абсолютная и условная сходимости.	4	4	2	Подбирают признаки для решения вопроса о сходимости конкретного ряда.
Дидактическая единица: 12. Элементы функционального анализа				

12. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Ряд Тейлора, условие разложимости функции в ряд. Ряды Маклорена для некоторых элементарных функций. Приложения к приближенным вычислениям и к решению дифференциальных уравнений. Ряд Фурье, условия представления функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Понятие интеграла Фурье.	0	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	
--	---	---	------------------	--

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	2, 3	60	4
: Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 2 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 26 с. : ил. Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 1 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 53 с. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	45	7
: Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 2 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 26 с. : ил. Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 1 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 53 с. : ил.				
3	Дополнительная учебная деятельность	4, 5, 6	38	7
: Ивлева А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие для 1 курса всех факультетов и форм обучения / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 149, [1] с. : ил., табл. Установочные лекции по высшей математике. Контрольная работа № 4. Функции нескольких переменных / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил.				
4	Подготовка к аттестации	3, 4	30	1
: Установочные лекции по высшей математике. Контрольная работа № 4. Функции нескольких переменных / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил.				
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	1, 2	30	4
: Установочные лекции по высшей математике. Контрольная работа № 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 24 с. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	5, 6	40	2
: Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 2 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 26 с. : ил. Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 1 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 53 с. : ил. Установочные лекции по высшей математике. Контрольная работа № 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 24 с. : ил.				
3	Дополнительная учебная деятельность	4, 5	20	2

: Установочные лекции по высшей математике. Контрольная работа № 4. Функции нескольких переменных / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И . Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил. Установочные лекции по высшей математике. Контрольная работа № 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И . Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 24 с. : ил.				
4	Подготовка к аттестации	5, 6	21	5
: Ивлева А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие для 1 курса всех факультетов и форм обучения / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 149, [1] с. : ил., табл. Установочные лекции по высшей математике. Контрольная работа № 4. Функции нескольких переменных / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И . Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт
Консультирование	Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Лекция в форме дискуссии	ПК.2;
Формируемые умения: у1. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов		
Краткое описание применения: Проводится лекция с активной работой студентов.		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 1 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 53 с. : ил."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Семестр: 3		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10	20
<i>Практические занятия:</i>	10	20

<i>Контрольные работы:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 2 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазачев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 26 с. : ил."		
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ПК.2	31. знать универсальность математических методов познания окружающего мира	+	+
	32. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	+	+
	33. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	+	+
	у1. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	+	+
	у2. использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Бугров Я. С. Высшая математика. [В 3 т.]. Т. 1 : [учебник для вузов по инженерно-техническим специальностям] / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М., 2008. - 284 с. : ил.
2. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. - М., 2008. - 307, [1] с.
3. Ивлева А. М. Основы алгебры и аналитической геометрии : [учебник] / А. М. Ивлева, А. Г. Пинус, А.В. Чехонадских ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 268, [1] с. : ил.
4. Ивлева А. М. Готовимся к контрольной работе : учебное пособие / А. М. Ивлева, Л. В. Ковалевская, И. Д. Черных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 172 с. : ил.
5. Долгих В. Я. Высшая математика для заочников. Спецглавы математического анализа (ТФКП ОИ ТВ МС) : учебное пособие для II курса общетехнических и экономических специальностей / В. Я. Долгих; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 345 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 1 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 53 с. : ил.
2. Установочные лекции по высшей математике : контрольная работа № 2 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2010. - 26 с. : ил.
3. Установочные лекции по высшей математике. Контрольная работа № 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 24 с. : ил.
4. Установочные лекции по высшей математике. Контрольная работа № 4. Функции нескольких переменных / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. Я. Глазычев и др.]. - Новосибирск, 2004. - 31 с. : ил.
5. Ивлева А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия : учебное пособие для 1 курса всех факультетов и форм обучения / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 149, [1] с. : ил., табл.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Презентационное оборудование используется для представления лекционного материала

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Математика приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.2/ПТП владение современными информационными технологиями, способность управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	31. знать универсальность математических методов познания окружающего мира	Векторные функции действительной переменной: предел, непрерывность, производная. Координатные функции. Вычисление площадей и объемов тел вращения в декартовых координатах. Несобственные интегралы. Вычисление. Признаки сходимости. Действительные функции одной действительной переменной. Основные элементарные функции. Сложные функции: ограниченность, монотонность, периодичность, четность или нечетность. Преобразования графиков. Кривые, заданные параметрически, и в полярных координатах. Предел и непрерывность функции в точке. Односторонние пределы. Предел на бесконечности. Предел последовательности. Сравнение функций. Главная часть. Использование эквивалентностей, вытекающих из 1-го и 2-го замечательных пределов. Исследование функций на непрерывность, классификация точек разрыва. Предел и непрерывность функции одной переменной в точке. Порядковые и алгебраические свойства предела. Предел сложной функции. 1 и 2 замечательные пределы. Элементарные функции. Сравнение функций: эквивалентные функции, "о"-малое, главная часть. Предел функции на бесконечности. Предел последовательности. Сравнение функций на бесконечности. Теоремы о функциях, непрерывных в точке и на отрезке. Типы разрывов. Производная и дифференциал. Приложения.	Контрольные работы	Экзамен, вопросы 1-10

		Техника дифференцирования явных, неявных и параметрически заданных функций. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Применения к приближенным вычислениям и к исследованию поведения функций. Полное исследование поведения функции на отрезке и в области определения. Построение графика. Производная функции в точке. Дифференциал. Геометрический и физический смысл. Свойства дифференцируемых функций. Производная функция. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Производная параметрически заданной функции, неявной функции. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Исследование поведения функции одной переменной, построение графика. Асимптоты. Наибольшее и наименьшее значения на отрезке. Установочная лекция Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Ряд Тейлора, условие разложимости функции в ряд. Ряды Маклорена для некоторых элементарных функций. Приложения к приближенным вычислениям и к решению дифференциальных уравнений. Ряд Фурье, условия представления функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Понятие интеграла Фурье. Элементы теории множеств. Общее понятие функции. Основные свойства функций, заданных на упорядоченных множествах, линейных пространствах, метрических пространствах.		
ПК.2/ПТП	32. знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	Векторные функции действительной переменной: предел, непрерывность, производная. Координатные функции. Вычисление площадей и объемов тел вращения в декартовых координатах. Несобственные интегралы. Вычисление. Признаки сходимости. Область определения функции	Контрольные работы	Экзамен, вопросы 4-17

		двух или трех переменных. График функции двух переменных. Частные производные любых порядков. Дифференциал. Приближенные вычисления. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы. Условные экстремумы. Наименьшее и наибольшее значения на отрезке кривой и в замкнутой ограниченной области. Частные производные сложной функции и неявной функции. Предел и непрерывность функции в точке. Односторонние пределы. Предел на бесконечности. Предел последовательности. Сравнение функций. Главная часть. Использование эквивалентностей, вытекающих из 1-го и 2-го замечательных пределов. Исследование функций на непрерывность, классификация точек разрыва. Производная функции в точке. Дифференциал. Геометрический и физический смысл. Свойства дифференцируемых функций. Производная функция. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Производная параметрически заданной функции, неявной функции. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Исследование поведения функции одной переменной, построение графика. Асимптоты. Наибольшее и наименьшее значения на отрезке.		
ПК.2/ПТП	33. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Векторные функции действительной переменной: предел, непрерывность, производная. Координатные функции. Первообразная. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных. Основные методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов элементарных функций. Определенный интеграл Римана. Свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей, объемов тел по поперечным сечениям, к задачам физики.	Контрольные работы	Экзамен, вопросы 11-20

		Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Поверхности или линии уровней. График. Предел, непрерывность. Повторные пределы. Дифференцируемость. Частные производные. Теорема о смешанных производных. Производная по направлению. Градиент. Формула Тейлора. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения в замкнутой ограниченной области. Метод наименьших квадратов как пример исследования функции на экстремум. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Ряд Тейлора, условие разложимости функции в ряд. Ряды Маклорена для некоторых элементарных функций. Приложения к приближенным вычислениям и к решению дифференциальных уравнений. Ряд Фурье, условия представления функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Понятие интеграла Фурье.		
ПК.2/ПТП	у1. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Векторные функции действительной переменной: предел, непрерывность, производная. Координатные функции. Вычисление площадей и объемов тел вращения в декартовых координатах. Несобственные интегралы. Вычисление. Признаки сходимости. Двойной интеграл. Вычисление в декартовых и в полярных координатах. Тройной интеграл. Вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Свойства решений.	Контрольные работы	Экзамен, вопросы 17-23

		Структура общего решения. Принцип суперпозиции. Предел и непрерывность функции в точке. Односторонние пределы. Предел на бесконечности. Предел последовательности. Сравнение функций. Главная часть. Использование эквивалентностей, вытекающих из 1-го и 2-го замечательных пределов. Исследование функций на непрерывность, классификация точек разрыва. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Ряд Тейлора, условие разложимости функции в ряд. Ряды Маклорена для некоторых элементарных функций. Приложения к приближенным вычислениям и к решению дифференциальных уравнений. Ряд Фурье, условия представления функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Понятие интеграла Фурье.		
ПК.2/ПТП	у2. использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	Вычисление площадей и объемов тел вращения в декартовых координатах. Несобственные интегралы. Вычисление. Признаки сходимости. Двойной и тройной интегралы. Свойства. приложения. Вычисление в декартовых координатах и с помощью замены переменных. Полярные, цилиндрические, сферические координаты. Область определения функции двух или трех переменных. График функции двух переменных. Частные производные любых порядков. Дифференциал. Приближенные вычисления. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы. Условные экстремумы. Наименьшее и наибольшее значения на отрезке кривой и в замкнутой ограниченной области. Частные производные сложной функции и неявной функции. Предел и непрерывность функции одной переменной в точке. Порядковые и алгебраические свойства предела. Предел сложной функции. 1 и 2 замечательные пределы. Элементарные функции. Сравнение функций:	Контрольные работы	Экзамен, вопросы 17-23

		эквивалентные функции, "о"- малое, главная часть. Предел функции на бесконечности. Предел последовательности. Сравнение функций на бесконечности. Теоремы о функциях, непрерывных в точке и на отрезке. Типы разрывов. Установочная лекция Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Ряд Тейлора, условие разложимости функции в ряд. Ряды Маклорена для некоторых элементарных функций. Приложения к приближенным вычислениям и к решению дифференциальных уравнений. Ряд Фурье, условия представления функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Понятие интеграла Фурье.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.2/ПТП.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.2/ПТП, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, 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 виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, 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 из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, 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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра алгебры и математической логики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математика», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-23 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Математика»

1. Что называется базисом на прямой, на плоскости и в пространстве? В каком случае векторы называются линейно зависимыми и в каком – линейно независимыми?
2. Найти обратную матрицу для матрицы C , если $C = AB$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.
3. Какая функция называется бесконечно малой в точке? Приведите пример бесконечно малой функции в точке $x_0 = 2$. Сформулируйте теорему о связи функции с ее пределом
4. Запишите формулу Маклорена n -го порядка для функции $f(x)$ с остаточным членом в форме Лагранжа. Получите формулу для функции $y = (1+x)^\alpha$.
5. Найти экстремумы функции $y(x) = x - 2 \ln x$.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент ответил на один вопрос или решил одну задачу, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент ответил на один вопрос и решил одну задачу,

оценка составляет 20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент ответил на два вопроса и решил одну задачу, оценка составляет 30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент полностью ответил на билет, оценка составляет 40 баллов.
-

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика»

ТЕМА I. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии

1. Матрицы и операции над ними. Определители, их свойства и вычисление.
2. Системы линейных однородных и неоднородных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение неоднородных систем по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса.
3. Линейное пространство векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определение, вычисление, приложения.
4. Уравнение линии на плоскости. Полярная система координат. Уравнение поверхности и линии в пространстве. Прямая на плоскости и в трехмерном пространстве. Плоскость в трехмерном пространстве. Кривые второго порядка.

ТЕМА II. Основные понятия курса математического анализа

5. Функция. Способы задания функции. График функции. Последовательность. Сложная функция. Обратная функция. Функции, заданные неявно и параметрически. Основные свойства функции: ограниченность, монотонность, четность и нечетность, периодичность. Классификация функций.
6. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. Признаки существования предела функции. Алгебраические свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы.
7. Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных в точке функций. Непрерывность суммы, произведения, частного непрерывных функций. Предел и непрерывность сложной функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
8. Бесконечно малые функции и их свойства. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Использование эквивалентных бесконечно малых функций при вычислении пределов.

ТЕМА III. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

9. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения, частного функций.
10. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производная функции, заданной параметрически. Производная неявной функции.
11. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Связь дифференциала и производной функции. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.
13. Теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.
14. Приближение функции многочленом. Формулы Тейлора и Маклорена.
15. Условия возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Отыскание наименьшего и наибольшего значений функций, непрерывных на отрезке.
16. Исследование функций на выпуклость вверх и вниз. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования и построение графика функции.
17. Приложение понятия экстремума к задачам геометрии.

ТЕМА IV. Интегральное исчисление функции одной переменной

18. Понятие первообразной функции. Теоремы о множестве первообразных для данной функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Основная таблица неопределенных интегралов. Основные методы нахождения неопределенных интегралов.
19. Интегрирование рациональных, иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических выражений.
20. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла.
21. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Производная от интеграла по его верхнему пределу. Связь определенного и неопределенного интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.
22. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и несобственные интегралы от неограниченных функций: основные свойства, признаки сходимости.
23. Приложение определенного интеграла к некоторым задачам геометрии и физики.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математика», 2 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме Функции нескольких переменных, включает 5 заданий. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если не решено ни одного задания. Оценка составляет **5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если выполнено 1-2 задания. Оценка составляет **10** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если выполнено 3 задания или 4 с небольшими ошибками. Оценка составляет **15** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если решены все задания без ошибок. Оценка составляет **20** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

В заданиях этой контрольной параметры n и m требуется заменить на последнюю и, соответственно, предпоследнюю ненулевую цифру Вашего индивидуального шифра. Если $n = 0$ или $m = 0$, то вместо соответствующей цифры нужно подставить число 10.

1. Найдите частичные производные $\frac{\partial f}{\partial x}$, $\frac{\partial f}{\partial y}$, $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ для функций $f(x, y)$:

а) $\frac{x^{n+1}}{y^{m+1}}$, б) $(\frac{x}{n+1})^{(m+1)y}$, в) $\cos(nx) \sin(my)$.

2. С помощью полного дифференциала функции $f(x, y)$ найти приближенное значение $f(1, 0k; 1, 0l)$, где $k = n + 1$, $l = m + 1$, для функции:

$$f(x, y) = x^2y + 2\sqrt{y}.$$

3. Найти наименьшее и наибольшее значение функции $f(x, y) = (xy)^{m+1}$ на ограниченном множестве с границами, задаваемыми уравнениями:

$$x + y = \pm(n + 1), y - x = \pm(n + 1).$$

4. Методом наименьших квадратов найти прямую $y = kx + b$ наименее уклоняющуюся от списка данных:

$$(x_1; y_1) = (1; 2), (x_2; y_2) = (2; 4, n),$$

$$(x_3; y_3) = (3; 6 - 0, n), (x_4; y_4) = (4; 8, n).$$

5. Для функции $f(x, y) = x^{n+1} + (m + 1)y$ найти значение ее градиента в точке $M(1, 1)$ и найти ее производную в этой же точке в направлении вектора $\vec{a} = (1, 1)$.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра алгебры и математической логики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Математика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-24 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Математика»

1. Повторный интеграл. Приведение двойного интеграла к повторному в случае прямоугольной области.
2. Дать определение числового ряда, его сходимости и расходимости, знакопостоянного ряда. Сформулировать достаточный интегральный признак Коши и применить его к обобщенному гармоническому ряду (ряду Дирихле).
3. Перейдя к цилиндрическим координатам, вычислить интеграл $\iiint_V \sqrt{x^2 + y^2} dV$, где область V ограничена цилиндром $x^2 + y^2 = 1$, параболоидом $z = 4 - x^2 - y^2$ и плоскостью $z = 0$.
4. Найти три первых, отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения $y = y(x)$ задачи Коши для дифференциального уравнения: $y' = 2e^x + y$, $y(0) = 0$.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент ответил на один вопрос или решил одну задачу, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент ответил на один вопрос и решил одну задачу,

оценка составляет 20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент ответил на два вопроса и решил одну задачу, оценка составляет 30 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент полностью ответил на билет, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика»

ТЕМА V. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных 1. Функции нескольких переменных: основные понятия и определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. 2. Частные производные. Полный дифференциал и его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. 3. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. 4. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. 5. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума функции двух переменных.. 6. Скалярное поле. Градиент. Производная скалярного поля по направлению.
ТЕМА VI. Обыкновенные дифференциальные уравнения 7. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Понятие об особых решениях дифференциального уравнения. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. 8. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. 9. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для отыскания общего решения неоднородного уравнения. 10. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения с правой частью специального вида. 11. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Векторно-матричная запись нормальной системы. Задача Коши. Решение системы.
ТЕМА VII. Кратные и криволинейные интегралы. Векторные поля. 12. Двойные и тройные интегралы, их основные свойства.

13. Вычисление двойных и тройных интегралов сведением к повторным в декартовых координатах.
14. Замена переменных в кратных интегралах. Переход к полярным координатам в двойном интеграле; переход к цилиндрическим и сферическим координатам в тройном интеграле.
15. Приложение кратных интегралов к вычислению площадей и массы плоских фигур, объемов и массы тел.
16. Криволинейные интегралы по длине кривой.
17. Криволинейные интегралы по координатам. Формула Грина.
18. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода: определение, вычисление.
19. Векторные поля. Дивергенция и ротор. Поток векторного поля. Теорема Гаусса-Остроградского. Работа векторного поля. Циркуляция.

ТЕМА VIII. Числовые и функциональные ряды

20. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Действия со сходящимися рядами. Необходимое условие сходимости ряда. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости.
21. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
22. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость, свойства равномерно сходящихся рядов.
23. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
24. Ортогональная система функций. Ряд Фурье по тригонометрической системе. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четной и нечетной функции. Ряд Фурье в комплексной форме. Разложение функции, заданной на конечном промежутке функций в ряд Фурье

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математика», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье, включает 5 заданий. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если не решено ни одного задания. Оценка составляет **5** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если выполнено 1-2 задания. Оценка составляет **10** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если выполнено 3 задания или 4 с небольшими ошибками. Оценка составляет **15** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если решены все задания без ошибок. Оценка составляет **20** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

401. Исследовать сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$: $u_n = \frac{n+3}{n^3+2}$.

411. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$: $a_n = \frac{\sqrt[3]{(n+1)^n}}{n!}$.

421. Вычислить определенный интеграл $\int_0^b f(x) dx$ с точностью до 0,001, разложив подынтегральную

функцию в степенной ряд и затем проинтегрировав его почленно: $f(x) = e^{-x^2/3}$, $b=1$.

431. Найти три первых отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения $y = y(x)$ дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$, удовлетворяющего начальному условию $y(0) = y_0$:
 $y' = \cos x + y^2$; $y(0) = 1$.

441. Разложить данную функцию $f(x)$ в ряд Фурье в интервале $(a; b)$: $f(x) = x+1$, в интервале $(-\pi; \pi)$.