

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.9 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность Холодильная техника и технологии

Курс 1, 2, 3
Семестр 1, 2, 3, 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	648 / 18	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	68	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	508	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2, 3	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Программу составили:

старший преподаватель	ВМ	СОГЛАСОВАНО	Н.М. Шагидуллин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра высшей математики

		(наименование кафедры)	
12.02.2022	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.А. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Сергей Владимирович, главный инженер АО "Йошкар-Олинский мясокомбинат"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 14.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Уметь пользоваться теоретическими и практическими знаниями фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин применительно к низкотемпературной технике	знания: умения: использовать методы решения задач математического анализа, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей применительно к низкотемпературной технике навыки:
	ОПК-1.3 Владеть физико-математическим аппаратом основных законов естественнонаучных дисциплин для решения задач низкотемпературной технике	знания: умения: навыки: владения математическим аппаратом исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений при решении профессиональных практических задач
	ОПК-1.1 Знать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к низкотемпературной технике	знания: основных понятий математического анализа, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей умения: навыки:
2. ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знать современные методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения профессиональных задач в области низкотемпературной техники	знания: основные понятия и методы математического анализа, дифференциальных уравнений, математической статистики умения: навыки:
	ОПК-2.2 Уметь использовать методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики	знания: умения: использовать методы математического анализа и математической статистики для моделирования процессов в

	для моделирования процессов в оборудовании низкотемпературной техники	оборудовании низкотемпературной техники навыки:
	ОПК-2.3 Владеть методикой математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для расчёта процессов низкотемпературной техники	знания: умения: навыки: владения методикой математического анализа и математической статистики для расчёта процессов низкотемпературной техники

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Физика (ОПК-1), Химия (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Теоретическая механика (ОПК-1), Прикладная механика (ОПК-1), Техническая термодинамика (ОПК-1), Электротехника и электроника (ОПК-1), Надежность технических систем (ОПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Линейная алгебра.	36	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. 1. Понятие матрицы. Квадратные матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка. Миноры. Алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам первой строки. Определители n-го порядка. Основные свойства определителей. Равенство матриц, сложение матриц, свойства. Умножение матрицы на число, свойства. Произведение матриц, свойства.	2	
Практическое занятие. 1. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем уравнений матричным способом и методом Гаусса	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	32	ОПК-1, ОПК-2
Векторная алгебра. Аналитическая геометрия	36	
Лекция. 2. Векторы, основные понятия. Равенство векторов. Линейные операции с векторами, свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2	
Практическое занятие. 2. Прямая на плоскости, её уравнения. Кривые второго порядка. Прямая и плоскость в пространстве, их уравнения.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	32	ОПК-1, ОПК-2
Введение в математический анализ.	36	
Лекция. 3. Понятие окрестности точки. Бесконечно малые функции и их свойства. Предел функции в точке и на бесконечности. Горизонтальная асимптота графика функции. Основные теоремы о пределах: предел постоянной, предел суммы, произведения и частного двух функций. Предел сложной функции.	2	
Практическое занятие. 3. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Первый и второй замечательные пределы и следствия из них. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность элементарных функций.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	32	ОПК-1, ОПК-2
Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	36	
Лекция. 4. Производная, её геометрический и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Производные высших порядков.	2	
Практическое занятие. 4. Монотонность функции и точки экстремума. Достаточные условия. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Исследование функции и построение её графика.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	32	
Иная контактная работа:	0	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
---------------------	------------------	-------------------------

Функции нескольких переменных	34	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. 1. Функция двух и нескольких переменных как функция точки. Естественная область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частные производные, их геометрический смысл. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2	
Практическое занятие. 1. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума и его геометрический смысл. Достаточное условие экстремума. Абсолютный экстремум и алгоритм нахождения.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	30	
Неопределённый интеграл.	38	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. 2. Первообразная функция. Неопределённый интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла. Инвариантность формул интегрирования. Непосредственное интегрирование.	2	
Лекция. 3. Замена переменной, интегрирование по частям. Простейшие дроби, их интегрирование.	2	
Практическое занятие. 2. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	32	ОПК-1, ОПК-2
Определённый интеграл по отрезку.	36	
Лекция. 4. Задача о площади криволинейной трапеции. Интегральная сумма. Определённый интеграл как предел интегральной суммы. Условие существования определённого интеграла. Геометрический смысл определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.	2	
Практическое занятие. 3. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Геометрические приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление объёмов тел вращения. Приближённое вычисление определённых интегралов.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	32	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Дифференциальные уравнения.	40	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. 1. Дифференциальные уравнения первого порядка, понятие общего и частного решения. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений. Задача Коши для дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2	
Практическое занятие. 1. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	
Лекция. 2. Дифференциальные уравнения второго порядка. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Простейшие дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2	
Практическое занятие. 2. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	32	
Числовые ряды.	34	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. 3. Последовательность. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости рядов Даламбера, Коши, признаки сравнения. Предельный признак сравнения рядов. Интегральный признак сходимости.	2	
Практическое занятие. 3. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	30	
Функциональные ряды.	34	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. 4. Функциональные ряды. Степенные ряды. Радиус и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов: дифференцируемость и интегрируемость.	2	
Практическое занятие. 4. Ряды Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора. и Маклорена. Приложение рядов к вычислениям интегралов, функций.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	30	

Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Элементы комбинаторики.	32	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. 1. Комбинаторные объекты: размещения, перестановки, сочетания. Основные формулы. Простейшие свойства. Учёт повторений. Правила суммы и произведения.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	30	
Случайные события	36	ОПК-1, ОПК-2
Лекция. 2. Классическое определение вероятности. Её свойства. Статистическая и геометрическая вероятности. Алгебра событий. Теорема сложения вероятностей, следствия. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	2	
Практическое занятие. 1. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. Наивероятнейшее число появлений события.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	32	ОПК-1, ОПК-2
Случайные величины	40	
Лекция. 3. Дискретные случайные величины. Закон их распределения. Числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их свойства.	2	
Практическое занятие. 2. Гипергеометрическое, геометрическое и биномиальное распределения.	2	
Лекция. 4. Функция распределения вероятностей и её свойства. Непрерывные случайные величины и функции их распределения. Плотность распределения вероятности и её свойства. Числовые характеристики.	2	
Практическое занятие. 3. Типичные распределения: равномерное, показательное, нормальное. Свойства нормального распределения. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	32	
Иная контактная работа:	0	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Математическая статистика	108	ОПК-1, ОПК-2
Практическое занятие. 1. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Статистическое распределение. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	2	
Практическое занятие. 2. Нахождение числовых характеристик выборки. Точечные оценки и их свойства. Выборочная средняя и выборочная дисперсия как оценки соответствующих характеристик генеральной совокупности. Исправленная дисперсия.	2	
Практическое занятие. 3. Интервальные оценки. Доверительный интервал.	2	
Практическое занятие. 4. . Статистическая проверка гипотез. Основные понятия. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности. Критерий согласия. Критерий хи-квадрат Пирсона.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	100	
Иная контактная работа: консультации	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **Математика** рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине **Математика**, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины **Математика**.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины **Математика**, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины **Математика**, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины **Математика** включает выполнение расчётно-графических работ и контрольных работ.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине **Математика** является экзамен во втором и третьем семестрах, зачёт в четвёртом семестре и балльно-рейтинговый контроль в пятом семестре.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : [полный курс] / Д. Т. Письменный. 13-е изд. Москва: АЙРИС-пресс, 2015. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-6043-0. Экземпляры: всего 10.	10
2.	Шипачев, Виктор Семенович. Курс высшей математики : учеб. для студентов вузов / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. 4-е изд., испр. М.: Оникс, 2009. - 599, [1] с. ISBN 978-5-488-02067-2. Экземпляры: всего 115.	115
3.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] / Берман Г.Н. 10-е изд., стереотип. Москва: Лань, 2022. - 492 с. ISBN 978-5-8114-9878-9.	https://e.lanbook.com/book/200084
4.	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч. : [учебное пособие для вузов] / П. Е. Данко [и др.]. Ч. 1, 2015. - 368 с. ISBN 978-5-94666-566-7. Экземпляры: всего 25.	24
5.	Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : в 2 ч. : [учебное пособие для вузов] / П. Е. Данко [и др.]. Ч. 2, 2015. - 448 с. ISBN 978-5-94666-567-4. Экземпляры: всего 28.	28
6.	Функции нескольких переменных [Текст] : сб. заданий для самостоят. работы студентов техн. специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Ю. А. Ведерникова, Л. Н. Шарафутдинова, П. А. Фищенко]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 26 с. Экземпляры: всего 112.	112 / https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolnix_peremennyx.pdf
7.	Функции нескольких переменных [Текст] : методические указания по самостоятельной работе для студентов технических специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост. : Ю. А. Ведерникова, Л. Н. Шарафутдинова, П. А. Фищенко]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 56 с. Экземпляры: всего 84.	84 / https://portal.volgatech.net/books/Vedernikova_Funkcii_neskolnix_peremennyx_1.pdf
8.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебник для прикладного бакалавриата : [по всем направлениям и	29

	специальностям] / В. Е. Гмурман. 12-е изд. Москва: Юрайт, 2016. - 479 с. ISBN 978-5-9916-6110-2. Экземпляры: всего 30.	
9.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособие для прикладного бакалавриата : [по всем направлениям и специальностям] / В. Е. Гмурман. 11-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2016. - 403, [1] с. ISBN 978-5-9916-6109-6. Экземпляры: всего 27.	27

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	225 (II)	Доска ауд.ДИС-2 (1), ПК Моноблок ICL RAY S 922.Mi.4 клавиат.,мышь,патч корд 3м, (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении	хорошо

	практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1 семестр

Контрольная работа №1. Линейная алгебра.

1. Вычислить .
2. Вычислить определитель :
 - а) разложением по первому столбцу;
 - б) упрощением.
3. Решить систему линейных уравнений
 - а) методом Крамера;
 - б) матричным методом;
 - в) методом Гаусса.

Контрольная работа №2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

1. Найдите , если .
2. Упростите выражение .
3. При каком значении векторы и перпендикулярны, если , ?
4. При каком значении векторы компланарны?

5. В точках пересечения прямой с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Найдите их уравнения.
6. Приведите к каноническому виду уравнение , определите тип линии и постройте график.
7. При каких значениях p и B прямая и плоскость перпендикулярны? Найдите точку пересечения прямой и плоскости.

Контрольная работа №3. Предел функции. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Не используя правило Лопиталя, вычислить пределы функций:

а) б) в) г)

2. Найдите производную неявной функции
3. Найдите производные сложных функций: а) б) в)
4. Найдите производную второго порядка в заданной точке:

2 семестр

Самостоятельная работа №1. Непосредственное интегрирование. Метод подведения под знак дифференциала

- | | | |
|-----|-----|-----|
| 1. | 2. | 3. |
| 4. | 5. | 6. |
| 7. | 8. | 9. |
| 10. | 11. | 12. |

Контрольная работа №1. Неопределенный интеграл

- | | | |
|-----|----|----|
| 1. | 2. | 3. |
| 4. | 5. | 6. |
| 7. | 8. | 9. |
| 10. | | |

3 семестр

Контрольная работа №1. Дифференциальные уравнения

1. Установите, является ли функция

решением дифференциального уравнения

2. Определите тип дифференциального уравнения и найдите его общее решение

3. Определите тип дифференциального уравнения и найдите его общее решение

4. Определите тип дифференциального уравнения

и найдите его частное решение, удовлетворяющее начальным условиям

5. Определите тип дифференциального уравнения и запишите структуру его общего решения

Контрольная работа №2. Ряды

1. Исследуйте на сходимость ряды:

а) ; б) ;

в) ; г) .

2. Исследуйте на условную и абсолютную сходимость ряд .

3. Найдите область сходимости степенного ряда:

4 семестр

Контрольная работа №1. Теория вероятностей (случайные события)

1. В урне лежат 12 красных, 8 зеленых и 10 синих шаров. Наудачу вынимаются два шара. Найти вероятность того, что будут вынуты шары разного цвета, при условии, что не вынут синий шар.

2. Вероятность того, что покупатель в данном магазине сделает покупку, равна 0.6. Какова вероятность того, что не более трех из семи вошедших покупателей сделает покупку?

3 Сборщик получил две коробки одинаковых деталей, изготовленных заводом №1, и три коробки – заводом №2. Вероятность того, что деталь завода №1 стандартная равна 0.9; завода №2 – 0.7. Из наудачу взятой коробки сборщик извлек деталь. Найти вероятность того, что извлечена стандартная деталь.

4. Из маршрутов трамваев №8, №10 и №15 для служащего попутными являются маршруты №8 и №10. Найти вероятность того, что к остановке первым подойдет трамвай попутного для него номера, если по линиям маршрутов №8, №10 и №15 курсируют соответственно 7, 9 и 12 вагонов.

Протяженности маршрутов считаются одинаковыми.

Контрольная работа №2. Дискретные случайные величины

1. Найти дисперсию ДСВ, если заданы законы распределения ДСВ X и Y :

X	-2	-1	2	3	Y	0	1	3
p	0,2	0,1	0,4	0,3	p	0,1	0,5	0,4

2. Составить закон распределения случайной величины X – числа гербов при бросании монеты 5 раз. Построить полигон распределения вероятностей, найти числовые характеристики случайной величины X .

Контрольная работа №3. Непрерывные случайные величины

1. Дана плотность распределения НСВ X . Найти значение константы C и функцию распределения.

2. НСВ X задана функцией распределения

Найти плотность распределения, математическое ожидание, дисперсию и вероятность попадания НСВ X в интервал.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену 2-го семестра

1. Матрицы. Сложение матриц и умножение матриц на число.
2. Умножение матрицы на матрицу.
3. Определитель. Вычисление определителя второго порядка. Свойства определителей.
4. Минор. Алгебраическое дополнение. Определитель третьего порядка. Теорема о разложении определителя.
5. Обратная матрица, теорема о её существовании.
6. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
7. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
9. Вектор. Модуль вектора, Линейные операции с векторами.
10. Орт вектора. Проекция вектора на ось. Теоремы о проекциях.

11. Разложение вектора по координатному базису. Линейные операции над векторами в координатной форме.
12. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.
13. Скалярное произведение векторов, его свойства.
14. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Условие перпендикулярности векторов.
15. Прямая на плоскости, её уравнение с заданным направляющим вектором.
16. Уравнение прямой на плоскости с заданным нормальным вектором.
17. Общее уравнение прямой на плоскости, его частные случаи.
18. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми.
19. Уравнение окружности.
20. Бесконечно малые функции, их свойства.
21. Предел функции в точке. Теоремы о пределах.
22. Первый замечательный предел. Следствия.
23. Второй замечательный предел (без доказательства). Натуральный логарифм. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
24. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
25. Определение производной. Касательная к плоской кривой, её уравнение.
26. Механический и геометрический смысл производной.
27. Правило дифференцирования суммы функций.
28. Правило дифференцирования произведения функций.
29. Правило дифференцирования сложной функции.
30. Производная обратной функции (пример).
31. Логарифмическое дифференцирование.
32. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
33. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
34. Дифференциал, его геометрический смысл.
35. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.
36. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
37. Теорема Лагранжа, её геометрический смысл.
38. Правило Лопиталя (случай).
39. Достаточное условие монотонности дифференцируемой функции.

40. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции.
41. Первое достаточное условие экстремума дифференцируемой функции.
42. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
43. Выпуклость и вогнутость дуги. Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости, вогнутости графика функции.
44. Достаточное условие точки перегиба.
45. Общая схема исследования функции. Построение графика.

Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

по дисциплине «**Математика**»

Направление **16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения**

Направленность «**Холодильная техника и технологии**»

1. Умножение матрицы на матрицу.
2. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
3. Найти производную функции $y = \ln(\cos 3x)$.
4. Параллельны ли прямые $y = 2x - 7$ и $6x + 3y + 11 = 0$?

Заведующий кафедрой

(В. А. Иванов)

_____ 20 г.

Вопросы к экзамену 3-го семестра

1. Функция двух переменных, её область определения.
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Частные производные 1-го порядка функции двух переменных.
4. Частные производные высших порядков. Смешанные производные.
5. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.

6. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.
7. Абсолютный экстремум, его нахождение.
8. Скалярное поле. Линии и поверхности уровня скалярного поля.
9. Производная по направлению.
10. Градиент. Связь между производной по направлению и градиентом.
11. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, их уравнения.
12. Первообразная функции. Теорема о первообразных.
13. Неопределенный интеграл, его свойства. Основная таблица интегралов.
14. Инвариантность формул интегрирования. Метод подстановки.
15. Формула интегрирования по частям. Классы функций, интегрируемых по частям.
16. Вывод формул интегрирования ,
17. Интегрирование рациональных дробей .
18. Интегрирование простейших иррациональностей.
19. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.
20. Определенный интеграл по отрезку, его свойства. Теорема о среднем.
21. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о его производной.
22. Формула Ньютона – Лейбница, её вывод.
23. Замена переменной в определенном интеграле.
24. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
25. Вычисление определенного интеграла методом трапеций.
26. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.
27. Вычисление площади плоских фигур в декартовых координатах.
28. Вычисление длины плоской дуги.
29. Вычисление объема тела по известным поперечным сечениям.
30. Вычисление объема тела вращения.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

по дисциплине «**Математика**»

Направление **16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения**

Направленность «**Холодильная техника и технологии**»

1. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.
2. Формула интегрирования по частям. Классы функций, интегрируемых по частям.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=2x$ и $y=x^2$.
4. Составить уравнение касательной плоскости к поверхности $z=x^2+3y^2$ с точкой касания $M_0(-2; 1; 7)$.

Заведующий кафедрой

(В. А. Иванов)

_____ 20 г.

Вопросы к зачёту 4-го семестра

1. Дифференциальные уравнения I порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, их решение.
3. Однородные дифференциальные уравнения I порядка, их решение.
4. Линейные дифференциальные уравнения I порядка, их решение.
5. Дифференциальные уравнения II порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
6. Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижение порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Структура общего решения неоднородного ЛДУ II порядка.
8. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение (случай $D>0$).
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами (случай $D=0$).
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами (случай $D<0$).
11. Числовой ряд: сумма ряда, сходимость ряда. Геометрическая прогрессия. Остаток ряда.
12. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости.
13. Признаки сравнения знакоположительных рядов.
14. Признак Даламбера сходимости знакоположительного ряда.
15. Интегральный признак Коши.
16. Знакопередающийся ряд. Теорема Лейбница.
17. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
18. Функциональный ряд. Степенной ряд. Область сходимости.
19. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда.
20. Ряд Тейлора. Разложение функции в ряд Тейлора.

21. Приложения ряда Тейлора к приближенным вычислениям.

Вопросы к балльно-рейтинговому контролю

1. Классическое определение вероятности и её свойства.
2. Алгебра событий.
3. Теоремы сложения вероятностей.
4. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
5. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
6. Формула полной вероятности.
7. Формула Байеса.
8. Повторные испытания. Формула Бернулли.
9. Локальная теорема Лапласа.
10. Интегральная теорема Лапласа.
11. Теорема Пуассона.
12. Случайные величины и их классификация. Закон распределения дискретной случайной величины.
13. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.
14. Среднее число появлений события в независимых испытаниях.
15. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии.
16. Свойства дисперсии. Дисперсия биномиального распределения.
17. Функция распределения, её свойства.
18. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и её свойства.
19. Вероятностный смысл плотности распределения.
20. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
21. Равномерное распределение НСВ, его свойства.
22. Нормальный закон распределения. Вероятностный смысл параметров.
23. Нормальное распределение: функция распределения, вероятность попадания в интервал, вероятность отклонения. Правило трёх сигм.
24. Неравенство Чебышева.
25. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
26. Центральная предельная теорема.

