

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

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

27.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.9 Математика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Оборудование нефтегазопереработки

Курс 1, 2

Семестр 1, 2, 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	360 / 10	часов/зачетных единиц
Лекции	10	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	12	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	22	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	266	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2, 3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программу составили:

старший преподаватель	ВМ	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ведерникова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
15.02.2023	протокол №	6	
(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.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 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. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: знает механизмы и методики поиска информации, её критический анализ, обобщения и представления на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий умения: умеет анализировать и выделять базовые составляющие поставленных задач осуществлять навыки: владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них в решении поставленных задач
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	знания: знает методы систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи умения: умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи навыки: владеет механизмами систематизирования обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	знания: знает методы выбора оптимального варианта решения задачи, аргументируя свой выбор умения: умеет выбрать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор навыки: владеет способностью выбора оптимального варианта решения задачи, аргументируя свой выбор

	УК-1.4 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации	<p>знания: знает возможные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации</p> <p>умения: умеет обосновывать варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации</p> <p>навыки: владеет способностью предлагать варианты варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации</p>
	УК-1.5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<p>знания: знает основные различия между фактами, мнениями, интерпретациями и оценками</p> <p>умения: умеет формировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p> <p>навыки: владеет способностью формировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>
2. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знать: математические, естественнонаучные и технические методы для использования в профессиональной деятельности, а также характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения	<p>знания: знает математические, естественнонаучные и технические методы для использования в профессиональной деятельности, а также характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения</p> <p>умения: умеет применять математические, естественнонаучные и технические методы для использования в профессиональной деятельности, а также характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения</p> <p>навыки: владеет способностью применять математические, естественнонаучные и технические методы для использования в профессиональной деятельности, а также характеристики основных видов исходных заготовок и методов их получения</p>
	ОПК-1.2 Владеть: методами математического анализа и моделирования	<p>знания: знает методы математического анализа и моделирования</p> <p>умения: умеет применять методы математического анализа и моделирования</p> <p>навыки: владеет способностью применять методы математического анализа и</p>

	ОПК-1.3 Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний	знания: знает методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний умения: умеет применять методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний навыки: владеет способностью применять методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных и профессиональных знаний
--	---	---

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: Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Математика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Химия (УК-1), Физика (УК-1), Основы гидравлических расчетов оборудования нефтегазопереработки (УК-1), Химия (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Основы проектирования (ОПК-1), Основы гидравлических расчетов оборудования нефтегазопереработки (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

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

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

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

Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия	54	ОПК-1, УК-1
Лекция. №1. Матрицы, определители. Действия с матрицами. Решение систем линейных уравнений.	2	
Практическое занятие. №1. Векторы, действия с векторами. Линии на плоскости, их уравнения. Виды уравнений прямой на плоскости.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Самостоятельная работа по темам: - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Скалярное произведение векторов - Общее уравнение прямой на плоскости	50	
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	54	ОПК-1, УК-1
Лекция. №2. Функции действительной переменной, область определения. Предел функции.	2	
Практическое занятие. №2. Определение и свойства производной, техника дифференцирования. Интервалы монотонности, экстремум. Выпуклость и вогнутость графика, точки перегиба. Исследование функций, построение графиков.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Самостоятельная работа по темам: - Область определения функции - Правила дифференцирования - Исследование функции методами дифференциального исчисления, построение графика	50	
Иная контактная работа:	0	

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Неопределённый интеграл	36	ОПК-1, УК-1
Лекция. №1. Первообразная функция, неопределённый интеграл. Свойства интегралов, основные методы интегрирования.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Самостоятельная работа по темам: - Методы интегрирования: непосредственное, методом подстановки, по частям - Интегрирование простейших иррациональностей - Интегрирование тригонометрических функций	34	
Определённые интегралы по мере фигуры	34	ОПК-1, УК-1
Практическое занятие. №1. Вычисление определённого интеграла по отрезку, приложения определённого интеграла.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Самостоятельная работа по темам: - Метод подстановки, метод интегрирования по частям в определённом интеграле - Вычисление площади плоских фигур - Несобственные интегралы	32	
Дифференциальные уравнения	38	ОПК-1, УК-1
Лекция. №2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.	2	
Практическое занятие. №2. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Самостоятельная работа по темам: - Решение уравнений с разделяющимися переменными - Решение линейных уравнений методом Бернулли - Решение уравнений, допускающих понижение порядка	34	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Числовые и функциональные ряды	34	ОПК-1, УК-1
Лекция. №1. Знакоположительные ряды, признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Степенные ряды, область сходимости	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Самостоятельная работа по темам: - Признаки сравнения, Даламбера, радикальный признак Коши - Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда - Нахождение интервала сходимости степенного ряда	32	
Теория вероятностей. Элементы математической статистики.	38	ОПК-1, УК-1
Практическое занятие. №1. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности. Формула Бернулли. Закон распределения случайной величины, числовые характеристики. Равномерное и нормальное распределения.	2	
Практическое занятие. №2. Предмет и задачи математической статистики. Выборочный метод. Точечные оценки. Нахождение числовых характеристик выборки. Элементы регрессионного анализа.	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Самостоятельная работа по темам:		
- Классическая вероятность		
- Теоремы сложения и умножения вероятностей		
- Формула Бернулли		
- Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины		
- Нормальное распределение	34	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

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 включает выполнение 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.

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.	Сборник задач по высшей математике [Текст] : с контрольными работами : ряды и интегралы, векторный и комплексный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, операционное исчисление. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. 7-е изд.	143

	Москва: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 589, [1] с. ISBN 978-5-8112-4074-6. Экземпляры: всего 143.	
2.	Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс / Д. Т. Письменный. 10-е изд., испр. Москва: Айрис-Пресс, 2011. - 602, [1] с. ISBN 978-5-8112-4351-8. Экземпляры: всего 284.	284
3.	Кундышева, Елена Сергеевна. Математика [Электронный ресурс] / Е. С. Кундышева. Москва: Дашков и К, 2015. - 534 с. ISBN 978-5-394-02261-6.	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72390
4.	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 113.	113
5.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. 11-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 406 с ISBN 978-5-534-08389-7.	https://urait.ru/book/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-510436
6.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. 12-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 479 с ISBN 978-5-534-00211-9.	https://urait.ru/bcode/510437
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.	Юрайт. Образовательная платформа для университетов и колледжей	https://urait.ru/
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

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

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 практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
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

1. Вычислите определитель
2. Найдите матрицу, обратную данной
3. Решите систему методом Гауса

Контрольная работа №2

1. Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти: 1) длину стороны BC; 2) уравнение линии BC; 3) уравнение высоты, проведенной из точки A; 4) величину угла B; 5) систему неравенств, определяющую треугольник ABC. Сделать чертеж. A (6,2), B (30,-5), C (12,19)
2. Даны координаты вершин пирамида ABCD. Требуется найти: 1) длину ребра AB, 2) угол между ребрами AB и AD, 3) проекцию вектора AC на вектор AD, 4) уравнение прямой AB, 5) уравнение плоскости ABC. Сделать чертеж. A (3,1,4); B (-1,6,1); C (-1,1,6); D (0,4,-1)

Контрольная работа №3

1. Вычислите пределы
2. Исследуйте функцию на непрерывность
3. Найдите производную функции в точке

2 семестр

Контрольная работа 4

1. Найдите неопределённые интегралы
2. Найдите интеграл от дробно-рациональной функции
3. Вычислите определённые интегралы
4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

Контрольная работа №5.

1. Решите дифференциальные уравнения 1 порядка
2. Решите дифференциальные уравнения 2 порядка
3. Найдите общее решение дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами

3 семестр

Контрольная работа №6.

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.
7. Найдите ряд распределения дискретной случайной величины
8. Найдите математическое ожидание суммы случайных величин
9. Найдите плотность распределения и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины, заданной функцией распределения

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

2 семестр

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. Векторное произведение векторов. Его свойства, геометрический смысл.
16. Смешанное произведение, его свойства. Необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов.
17. Прямая на плоскости, её уравнение с заданным направляющим вектором.
18. Уравнение прямой на плоскости с заданным нормальным вектором.
19. Общее уравнение прямой на плоскости, его частные случаи.
20. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между двумя прямыми.
21. Полярная система координат, её связь с декартовой. Уравнение линии в полярных координатах.
22. Уравнение плоскости, проходящей через точку перпендикулярно нормальному вектору. Общее уравнение плоскости.
23. Уравнение прямой в пространстве.
24. Угол между прямой и плоскостью.
25. Уравнение окружности.
26. Эллипс, его уравнение.
27. Гипербола, её уравнение.
28. Парабола, её уравнение.
29. Бесконечно малые функции, их свойства.

30. Предел функции в точке. Теоремы о пределах (доказать теорему о пределе суммы).
31. Первый замечательный предел. Следствия.
32. Второй замечательный предел (без доказательства). Натуральный логарифм. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
33. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
34. Определение производной. Касательная к плоской кривой, её уравнение.
35. Механический и геометрический смысл производной.
36. Правило дифференцирования суммы функций.
37. Правило дифференцирования произведения функций.
38. Правило дифференцирования сложной функции.
39. Производная обратной функции (пример).
40. Логарифмическое дифференцирование.
41. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
42. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
43. Дифференциал, его геометрический смысл.
44. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям.
45. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции.
46. Теоремы Ферма и Ролля.
47. Теорема Лагранжа, её геометрический смысл.
48. Правило Лопиталя.
49. Достаточное условие монотонности дифференцируемой функции.
50. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции.
51. Первое достаточное условие экстремума дифференцируемой функции.
52. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
53. Выпуклость и вогнутость дуги. Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости, вогнутости графика функции.
54. Достаточное условие точки перегиба. Асимптоты кривой.
55. Общая схема исследования функции. Построение графика.

Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине математика

1. Разложение вектора по координатному базису. Линейные операции с векторами в координатной форме.
2. Теоремы Ферма и Ролля.
3. Вычислить .
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1;3;-1)$, $B(4;0;2)$ и $C(-3;2;1)$.

Заведующий кафедрой _____ (В.А.Иванов)

« _____ » _____ 20 г.

Вопросы к экзамену

3 семестр

1. Неопределённый интеграл, его свойства. Основная таблица интегралов.
2. Первообразная функции. Теорема о первообразных.
3. Инвариантность формул интегрирования. Метод подстановки.
4. Формула интегрирования по частям. Классы функций, интегрируемых по частям.
5. Вывод формул интегрирования.
6. Интегрирование дробей.
7. Интегрирование простейших иррациональностей.
8. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.
9. Определённый интеграл по отрезку, его свойства. Теорема о среднем.
10. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о его производной.
11. Формула Ньютона – Лейбница, её вывод.
12. Замена переменной в определённом интеграле.
13. Интегрирование по частям в определённом интеграле.
14. Вычисление определённого интеграла методом трапеций.
15. Несобственные интегралы I-го и II-го рода.
16. Вычисление площади плоских фигур в декартовых координатах.
17. Вычисление длины плоской дуги.
18. Вычисление объёма тела по известным поперечным сечениям.
19. Вычисление объёма тела вращения.
20. Дифференциальные уравнения I порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
21. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, их решение.
22. Однородные дифференциальные уравнения I порядка, их решение.

23. Линейные дифференциальные уравнения I порядка, их решение.
24. Дифференциальные уравнения II порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
25. Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. характеристическое уравнение, три случая корней характеристического уравнения.

Пример билета промежуточной аттестации

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине математика

1. Первообразная функции. Теорема о первообразных.
2. Признаки сравнения знакоположительных рядов.
3. Найти общее решение уравнения.
4. В урне 15 шаров, из них 9 белых и 6 чёрных. Найти вероятность того, что вынутые наугад два шара оба окажутся белыми.

Заведующий кафедрой _____ (В.А.Иванов)

« _____ » _____ 20 г.