



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
38.03.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1002)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
11.02.2020 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой Бизнес-информатики и информационных технологий

 Г.Н. Чусавитина

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  С.В. Акманова

Рецензент:
зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук  М.Б. Аркулис

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.И. Кадченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математика» являются: формирование целостного научного представления о высшей математике и овладение необходимым уровнем профессиональных компетенций, предполагающим ее применение при обработке, анализе, систематизации информации в профессиональной деятельности аналитического, проектного, научно-исследовательского характеров.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения курса математики в объеме программы средней.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Теория вероятностей и математическая статистика для анализа больших данных
- Маркетинг
- Математические модели и методы цифровой экономики
- Анализ больших данных
- Финансовая математика
- Основы электронного бизнеса

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	
Знать	основные методы решения математических задач
Уметь	применять знания математических методов решения задач в профессиональной деятельности и на междисциплинарном уровне
Владеть	основными методами решения математических задач и способами их применения в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования
ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	
Знать	основные понятия, теоремы, законы математики и методы решения прикладных задач различных её разделов

Уметь	применять математический аппарат для обработки, анализа и систематизации информации
Владеть	практическими навыками решения математических задач, связанных с обработкой, анализом и систематизацией информации
ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Знать	- основные виды стандартных задач будущей профессиональной деятельности, основанных на применении знаний математики; - математические основы решения стандартных задач профессиональной деятельности;
Уметь	решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с применением математики, на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, учитывая основные требования информационной безопасности
Владеть	навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий с учётом основных требований информационной безопасности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 128,05 акад. часов;
- аудиторная – 123 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,05 акад. часов
- самостоятельная работа – 52,25 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Линейная и векторная алгебра								
1.1 Действия над матрицами. Определители и их свойства.	1	4		3	2	Самостоятельное изучение учебной литературы; усвоение конспекта	Проверка индивидуальных заданий	ПК-18, ПК-17, ОПК-1
1.2 Методы решения систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, по формулам Крамера, метод Гаусса		4		3/1И	1,1	Подготовка к практическому занятию	Контрольная работа	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
1.3 Понятие вектора. Проекция вектора на ось. Линейные операции над векторами и их свойства		2		2	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ПК-17, ПК-18
1.4 Разложение вектора по базису. Нелинейные операции над векторами		2		2/1И	4	Самостоятельное изучение учебной литературы; усвоение конспекта	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1, ПК-17, ПК-18
Итого по разделу		12		10/2И	9,1			
2. Аналитическая геометрия								
2.1 Прямая на плоскости	1	2		2/2И	4	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос, проверка конспектов	ОПК-1, ПК-17, ПК-18
2.2 Кривые второго порядка на плоскости		2		2	2/2И	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос, проверка конспектов	ОПК-1, ПК-17, ПК-18
2.3 Взаимное расположение плоскостей, прямых в пространстве, а также прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью		4		4/4И	4	Работа с электронными тестовыми средствами	Проверка интернет-теста, выполненного в домашних условиях	

Итого по разделу	8		8/8И	10				
3. Математический анализ								
3.1 Элементарные функции и их свойства. Предел функции и его свойства	1		2	2	Подготовка к практическому занятию	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ОПК-1, ПК-17, ПК-18	
3.2 Непрерывность функции одной переменной в точке и на отрезке.			2	2	Работа с электронными тестовыми средствами	Проверка интернет-теста, выполненного в домашних условиях	ПК-17, ПК-18, ОПК-1	
3.3 Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Правила дифференцирования.			2	2/2И	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1, ПК-17, ПК-18
3.4 Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя для сравнения бесконечно малых функций			2	2	2	Подготовка к практическому занятию	Контрольная работа	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
3.5 Признак монотонности функции. Экстремумы. Выпуклость функции. Точки перегиба			2	2/2И	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
3.6 Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов			2	2	2	Подготовка к практическому занятию	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ПК-17, ПК-18
3.7 Основные методы интегрирования в неопределенных интегралах			2/2И	4	2	Подготовка к практическому занятию	Контрольная работа	ПК-17, ПК-18
3.8 Определенный интеграл, его свойства, методы вычисления и приложения			2	2	1	Подготовка к практическому занятию	Контрольная работа	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
Итого по разделу		16/2И	18/4И	15				
Итого за семестр		36/2И	36/14И	34,1		зачёт		
4. Дифференциальные и разностные уравнения								
4.1 Дифференциальные уравнения: разделяющимися переменными	2		1	2	1	Работа с электронными тестовыми средствами	Проверка интернет-теста, выполненного в домашних условиях	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
4.2 Линейные уравнения 1-ого по-рядка, уравнения Бернулли			1	4	1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
4.3 Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами			2	4/4И	2	Подготовка к практическому занятию	Контрольная работа	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
4.4 Линейные разностные 1-ого порядка			1	4	1	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос, проверка конспектов	ПК-17, ПК-18, ОПК-1

4.5 Линейные разностные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	2		4	2	Подготовка к практическому занятию	Контрольная работа	ПК-17, ПК-18, ОПК-1	
4.6 Решение естественнонаучных задач с помощью дифференциальных и разностных уравнений		2		4/4И	3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Выступления с докладами	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
Итого по разделу	9		22/8И	10				
5. Элементы абстрактной алгебры и дискретной математики								
5.1 Векторные и евклидовы пространства. Линейные отображения	2	4		4/2И	4	Подготовка к практическому занятию	Контрольная работа	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
5.2 Простые и составные высказывания. Логические операции над высказываниями. Таблицы истинности.		2		4/4И	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос, проверка конспектов	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
5.3 Формулы алгебры логики. Основные свойства логических операций		2/2И		4	2,15	Подготовка к практическому занятию	Контрольная работа	ПК-17, ПК-18, ОПК-1
Итого по разделу	8/2И		12/2И	8,15				
Итого за семестр	17/2И		34/14И	18,15		экзамен		
Итого по дисциплине	53/4И		70/28И	52,25		зачет, экзамен		

5 Образовательные технологии

С целью успешного усвоения дисциплины «Математика» и формирования требуемых компетенций предполагается применение различных образовательных технологий (личностно-ориентированные и развивающие), которые обеспечивают достижение планируемых результатов образования согласно основной образовательной программе. В их числе: дифференцированный подход, компетентностный подход, проблемное обучение, эвристическое обучение, использование системы «Интернет-тренажеры» в сфере образования» и др. Интернет-тренажеры могут быть полезны для самообучения, самоконтроля студентов при подготовке их к промежуточным и итоговым аттестациям и позволяют применять дистанционные технологии обучения.

Основными формами занятий являются лекции, практические занятия, контрольно-оценочные занятия, консультации. Лекции строятся на основе сочетания информационной и проблемной составляющих, а также элементов беседы и визуализации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- обсуждение задач, приводящих к тем или иным математическим понятиям;
- изложение теоретического материала в режиме диалога с целью развития критического мышления студентов и привития им исследовательских умений;
- обсуждение и систематизация теоретических вопросов темы с целью лучшего понимания их взаимосвязи и практического применения.

Практические занятия по данной дисциплине направлены на привитие прочных навыков решения задач по каждой теме и сочетают применение методов обучения в сотрудничестве, дифференцированный подход, классические контрольные и тестовые технологии. При этом предполагается проведение некоторых таких занятий в интерактивной форме (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций).

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Выбирая ту или иную технологию работы со студентами, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование).- ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=327860>

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=327832>

3. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). —

www.dx.doi.org/10.12737/13680. - ISBN 978-5-16-011091-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=327820>

б) Дополнительная литература:

1. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/read?id=327833>

2. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/read?id=344429>

в) Методические указания:

1. Романко, В. К. Разностные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. К. Романко. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 108 с.: ил.; 60x90/16 - ISBN 978-5-9963-0784-5.

2. Акманова С.В. Руководство к решению индивидуальных домашних заданий по курсу «Математика» для студентов заочного отделения технологического факультета. – Магнитогорск: МаГУ, 2005. - 39 с.;

3. Акманова С.В. Математика. Функции одной и нескольких действительных переменных: учебно-методическое пособие для студентов технологического факультета. – Магнитогорск: МаГУ, 2006. - 58 с.

4. Акманова С.В. Высшая математика (избранные разделы): учебно-методическое пособие для студентов технологического факультета. – Магнитогорск: МаГУ, 2006. - 73 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- 2) Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей;
- 3) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебно-наглядных пособий и учебного оборудования;
- 4) Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные и проверочные работы (АКР), а так же индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

АКР: вариант теста «Матрицы и определители»

1. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, тогда матрица

$C = A \cdot B$ имеет вид...

1) $\begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$; 4) $(4 \ -1)$.

2. Матрица A имеет размер 3×4 , матрица B имеет размер 4×3 , при этом $A \cdot B = C$. Тогда матрица C имеет размер

1) 3×3 ; 2) 4×4 ; 3) 3×4 ; 4) 4×3 .

3. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & b_2 & 0 \\ c_1 & 0 & c_3 \end{vmatrix}$ равен...

1) $2b_2c_3 + b_2c_1$; 2) $2b_2c_3 - b_2c_1$;
3) $-2b_2c_3 - b_2c_1$; 4) $-2b_2c_3 + b_2c_1$.

4. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда определитель $|B^T \cdot A|$, где B^T - транспонированная матрица, равен:

1) 2; 2) -2; 3) -5; 4) 5.

5. Алгебраическое дополнение элемента a_{13} матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 0 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ равно...

1) 15; 2) 7; 3) -15; 4) -7.

6. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & 0 & a_{33} \end{vmatrix}$ равен...

1) $-a_{22}(a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13})$;

2) $-(a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13})$; 3) $a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13}$;

4) $a_{22}(a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13})$.

7. Определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & 1 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & -1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 & 5 \end{vmatrix} \text{ равен: 1) } 0; \text{ 2) } -10; \text{ 3) } 6; \text{ 4) } 10.$$

8. Матрица $\begin{pmatrix} 1 & 4+\alpha \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при α равном...

1) 1; 2) -1; 3) -7; 4) 2.

Примерный вариант ИДЗ «Системы линейных уравнений»

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -7, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5. \end{cases}$$

Задание 2. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ 6x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 6; \end{cases}$$

Задание 3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2; \end{cases}$$

Примерный вариант ИДЗ «Векторы»

Задание 1. Дана пирамида ABCD. Средствами векторной алгебры найти:

а) длины рёбер AD и BC; б) угол между ребрами AB и CD; в) площадь грани BCD; д) угол между гранями ABC и ABD; е) объём тетраэдра ABCD, если $A(0,1,0)$, $B(4,2,0)$, $C(-1,3,0)$, $D(1,-2,4)$.

Задание 2. Установите, является ли данная система векторов линейно зависимой.

$$\vec{a}(5,-7,19), \vec{b}(7,5,-7), \vec{c}(7,-8,14);$$

AKP: Примерный вариант обобщённого теста по математическому анализу:

1. Областью определения функции $y = \frac{3\sqrt{4-x}}{x+1}$ является следующее множество точек:

- 1) $(-1;4)$;
- 2) $(-1;4]$;
- 3) $(-\infty;-1) \cup (-1;4]$;
- 4) $(-\infty;-1) \cup (4;+\infty)$.

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{x^2 - 5}$ равен

- 1) ∞ ;
- 2) 1;
- 3) $-\frac{2}{5}$;
- 4) \exists .

3. Производная функции $y = \cos(6 + x^3)$ равна

- 1) $-\sin(6 + x^3)$;
- 2) $-3x^2 \sin(6 + x^3)$;
- 3) $3x^2 \sin(6 + x^3)$;
- 4) $\frac{x^4}{4} \sin(6 + x^3)$.

4. Дана функция $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq 1, \\ 5 - bx^2, & x > 1 \end{cases}$. Укажите число b , при котором данная функция

непрерывна на $D(f)$:

- 1) такого числа не существует;
- 2) $b = 1$;
- 3) $b = 2$;
- 4) $b = -2$.

5. $f(x) = \frac{\ln x}{e^x}$, тогда $f'(1)$ равно:

- 1) 0;
- 2) $-\frac{2}{e}$;
- 3) $\frac{1}{e}$;
- 4) $\frac{e-1}{e}$.

6. Выражение $\frac{d(\arcsin x)}{d(\arccos x)}$ равно:

- 1) 1 при $|x| < 1$;
- 2) -1 при $|x| < 1$;
- 3) dx при $|x| < 1$;
- 4) $1 - x^2$ при $|x| < 1$.

7. Угловым коэффициентом касательной к параболы $y = x^2 - 2x + 3$ в точке с абсциссой $x = 2$ равен:

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) -2;
- 4) -6

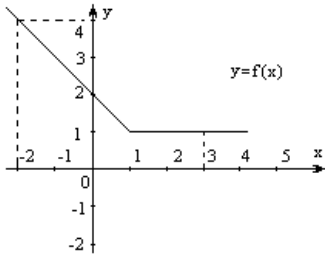
8. Функция $f(x) = x - \sin x$:

- 1) возрастающая на \mathbf{R} ;
- 2) убывающая на \mathbf{R} ;
- 3) немонотонная на \mathbf{R} ;
- 4) возрастает на $\left[-\frac{3\pi}{2} + 2\pi k; -\frac{\pi}{2} + 2\pi k\right] k \in \mathfrak{R}$

9. Интеграл $\int \sqrt{x} \cdot (x^2 + 1) dx$ равен:

- 1) $\frac{2}{7}x^{\frac{7}{2}} + \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$; 2) $-\frac{2}{7}x^{\frac{7}{2}} - \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$; 3) $\frac{7}{2}x^{\frac{7}{2}} + \frac{3}{2}x^{\frac{3}{2}} + C$; 4) $\frac{1}{5}x^5 + C$.

10. Вычислите $\int_{-2}^3 f(x) dx$, если график функции $y = f(x)$ изображен на рисунке:



1. 8.5;
2. 9;
3. 9.5;
4. 10.

11. Интеграл $\int_1^2 \frac{dx}{x}$ равен:

- 1) $\ln 2 - e$; 2) 0; 3) $\ln 2 - 1$; 4) $\ln 2$.

12. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $x = 5$ и осями координат, равна:

- 1) 0; 2) $\frac{140}{3}$; 3) -14; 4) $\frac{110}{3}$.

13. Для числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$ частичная сумма S_3 равна:

- 1) $\frac{3}{4}$; 2) $\frac{4}{5}$; 3) $\frac{1}{2}$; 4) $\frac{2}{3}$.

14. Для числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ с положительными членами $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = \frac{1}{2}$. Какой вывод можно

сделать о сходимости или расходимости этого ряда:

- 1) расходится;
2) сходится;
3) сходимость зависит от n ;
4) требуется исследовать ряд дополнительно.

15. Значение производной функции $U = f(x; y)$ в точке $(x_0; y_0)$ в направлении оси OY совпадает с:

- 1) Частной производной функции U по x в точке $(x_0; y_0)$;
2) Частной производной функции U по y в точке $(x_0; y_0)$;
3) Модулем градиента функции U в точке $(x_0; y_0)$;

4) Направлением наиболее быстрого роста функции в точке $(x_0; y_0)$.

16. Точкой экстремума функции $U = x^2 + (y-1)^2$ является:

- 1) $x=0$; 2) $y=0$; 3) $(0; 1)$; 4) точки вида $(x; 1)$.

АКР: Примеры тестовых заданий по дифференциальным уравнениям

1. Порядок дифференциального уравнения $6y'' - y' = 3x^4 + 1$ равен:

- 1) 4; 2) 6; 3) 2; 4) 1.

2. Дифференциальное уравнение $y' = (x^2 + 1)y^3$ является:

- 1) линейным однородным дифференциальным уравнением первого порядка;
2) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными;
3) линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка;
4) уравнением Эйлера.

3. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y} = x dx$ имеет вид:

1) $-\frac{1}{y^2} = x^2 + C$; 2) $-\frac{1}{y^2} = \frac{x^2}{2} + C$;

3) $\ln|y| - \frac{x^2}{2} = C$; 4) $y = \frac{x^2}{2} + C$.

4. Частное решение дифференциального уравнения $y' = \frac{4y}{x}$ имеет вид:

1) $y = \frac{x^4}{3}$; 2) $y = x^4$; 3) $y = \ln|x|$;

4) $y = \ln|x| + 3x^2$.

5. Дано дифференциальное уравнение $y'' + 5y' + 6y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид:

1) $k^2 - 5k - 6 = 0$

3) $k^2 - 5k + 6 = 0$

2) $1 + 5k + 6k^2 = 0$

4) $k^2 + 5k + 6 = 0$

6. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения $y'' + 2y' = 0$ имеет вид:

1) $y = C_1 e + C_2 e^{2x}$; 2) $y = C_1 e^x + C_2 e^{-2x}$;

3) $y = C_1 + C_2 e^{-2x}$; 4) $y = C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$.

7. Частное решение линейного дифференциального уравнения $y'' - 2y' + y = e^{2x}$ ищется в виде

- 1) Axe^{2x} ; 2) $(Ax + B)e^{2x}$; 3) Ae^{2x} ; 4) $Ax + B$.

АКР: Примеры тестовых заданий по разностным уравнениям

1. Порядок разностного уравнения $x_{n+1} - x_n = 2(x_{n-1} - x_{n-3})$ равен

1) $n+1$; 2) 2; 3) 4; 4) $n-1$.

2. Общее решение уравнения $x_{n+1} = \frac{n+3}{n+2} x_n$ имеет вид

1) $x_n = n+2$; 2) $x_n = \frac{n+2}{2}$; 3) $x_n = (n+2)x_0$; 4) $x_n = \frac{n+2}{2} x_0$.

3. Общее решение уравнения $x_{n+2} + 3x_{n+1} + 2x_n = 0$:

1) $x_n = C_1 + C_2(-2)^n$; 2) $x_n = C_1(-1)^n + C_2(-2)^n$; 3) $x_n = C_1(-5)^n + C_2(-2)^n$;

4) $x_n = C_1(-1)^n + C_2(-7)^n$.

АКР: Примеры заданий по абстрактной алгебре

Найти собственные векторы и спектр матрицы:

1) $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 0 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$; 2) $B = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & -4 \end{pmatrix}$

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования		
Знать	основные методы решения математических задач	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачёту</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрица: основные понятия. Операции над матрицами и их свойства 2. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. 3. Миноры и алгебраические дополнения. Определитель N-го порядка. Вычисление определителей N-го порядка путём их приведения к треугольному виду. 4. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы. 5. Решение системы линейных уравнений по формулам Крамера. 6. Исследование решений системы линейных уравнений с помощью формул Крамера. 7. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. 8. Прямоугольная декартова система координат в 3-х мерном пространстве. Вектор. 9. Проекция вектора на ось. 10. Линейные операции над векторами и их свойства. 11. Теоремы о проекциях. 12. Базис декартовой системы координат. Разложение вектора по базису. 14. Скалярное произведение векторов (определение, свойства, физический смысл, вычисление в координатной форме). 14. Векторное произведение векторов (определение, свойства, физический смысл, вычисление в координатной форме). 15. Смешанное произведение векторов (определение, свойства, геометрический смысл, вычисление в координатной форме). 16. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. 17. Общее уравнение прямой на плоскости. 18. Способы задания прямой на плоскости и соответствующие им уравнения прямой.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		19. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. 20. Кривые второго порядка. Окружность и Эллипс. 21. Кривые второго порядка. Гипербола. 22. Кривые второго порядка. Парабола. 23. Различные уравнения плоскости в пространстве. 24. Взаимное расположение плоскостей, прямых в пространстве, а также прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
Уметь	применять знания математических методов решения задач в профессиональной деятельности и на междисциплинарном уровне	<p>Примерные практические задания для зачёта</p> <p>1. Продавец может закупить от 1 до 5 билетов на спектакль по цене 100 руб. и продать перед спектаклем по 200 руб. каждый. Составить матрицу выручки продавца в зависимости от количества купленных им билетов (строка матрицы) и от результатов продажи (столбец матрицы).</p> <p>2. Предприятие производит три типа продукции, используя два вида ресурсов. Норма затрат i-того вида на производство единицы продукции j-того типа задаётся матрицей затрат A, выпуск продукции за квартал – матрицей X, стоимость единицы каждого ресурса задана матрицей P. Найти: 1) матрицу S полных затрат ресурсов каждого вида; 2) полную стоимость всех затраченных ресурсов.</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad X = \begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ 10 \end{pmatrix}; \quad P = (5; 2).$
Владеть	основными методами решения математических задач и способами их применения в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>1. а) На окружности даны три точки с координатами. Составить уравнение окружности. б) Записать параметрические уравнения окружности.</p> <p>2. Составить уравнение окружности, имеющей центр в фокусе параболы $y^2 = 2px$ и касающейся её директрисы. Найти точки пересечения параболы и окружности.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																	
		<p style="text-align: center;">Имеются данные о работе системы нескольких отраслей в прошлом периоде и план выпуска конечной продукции Y_1 в будущем периоде (усл. ден. ед.):</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">От-расль</th> <th colspan="2">Потребление</th> <th rowspan="2">Чистая продук-ция</th> <th rowspan="2">План Y_1</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">120</td> <td style="text-align: center;">300</td> <td style="text-align: center;">350</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">200</td> <td style="text-align: center;">300</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Найти матрицы прямых и полных затрат, а также выпуск валовой продукции в плановом периоде, обеспечивающей выпуск конечной продукции Y_1.</p> <p style="text-align: center;">3.</p>	От-расль	Потребление		Чистая продук-ция	План Y_1	I	II	I	80	120	300	350	II	70	30	200	300
От-расль	Потребление			Чистая продук-ция	План Y_1														
	I	II																	
I	80	120	300	350															
II	70	30	200	300															
<p>ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p>																			
Знать	основные понятия, теоремы, законы математики и методы решения прикладных задач различных её разделов	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачёту и экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определения предела функции по Гейне и по Коши. Их эквивалентность. 2. Единственность предела функции. Односторонние пределы функции. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 4. Основные теоремы о пределах функции: формулировки и схема доказательств. 5. Непрерывность функции в точке и на множестве. 6. Свойства непрерывных функций: формулировки и схема доказательств. 7. Непрерывность сложной функции. Условия существования и непрерывности обратной функции. 8. Непрерывность элементарных функций. 9. Замечательные пределы. 10. Бесконечно малые и их сравнение. Таблица эквивалентных бесконечно малых и её применение для вычисления пределов. 																	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>11. Свойства функций, непрерывных на отрезке</p> <p>12. Точки разрыва функции и их классификация.</p> <p>13. Понятие производной. Таблица производных.</p> <p>14. Дифференцируемость и дифференциал функции. Непрерывность и дифференцируемость.</p> <p>15. Геометрический и физический смысл производной и дифференциала.</p> <p>16. Правила дифференцирования функций.</p> <p>17. Основные теоремы дифференциального исчисления:</p> <p>18. Правило Лопиталья.</p> <p>19. Условия постоянства и монотонности дифференцируемой функции на промежутке числовой оси.</p> <p>20. Локальные и глобальные экстремумы функции.</p> <p>21. Выпуклость функции. Точки перегиба.</p> <p>22. Схема исследование функций с помощью производной.</p> <p>23. Первообразная и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.</p> <p>24. Таблица неопределённых интегралов.</p> <p>25. Метод подстановки (замены переменной) в неопределённом интеграле.</p> <p>26. Метод интегрирования по частям в неопределённом интеграле.</p> <p>27. Понятие определённого интеграла и его свойства.</p> <p>28. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>29. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле.</p> <p>30. Критерий интегрируемости функции по Риману. Классы интегрируемых функций.</p>
Уметь	применять математический аппарат для обработки, анализа и систематизации информации	<p>Примерные практические задания для зачёта и экзамена</p> <p>1. Определите переходную кривую железнодорожного закрепления по её дифференциальному уравнению $py'' = x$, если $y(0) = y'(0) = 0$, p – постоянная.</p> <p>2. Исследовать функцию на непрерывность и построить её график</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	- математические основы решения стандартных задач профессиональной деятельности	3. Задача Коши: теорема существования и единственности. Особые решения. 4. Поле направлений. Изоклины. 5. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 6. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. 7. Уравнения Бернулли. 8. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) высших порядков и их решение. 9. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений (ЛНДУ) высших порядков с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов. 10. Задачи, приводящие к понятию разностного уравнения. 11. Линейные разностные уравнения 1-ого порядка 12. Линейные разностные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. 13. Понятие высказывания. Простые и составные высказывания. 14. Логические операции над высказываниями. Таблицы истинности. 15. Формулы алгебры логики. Тавтология, противоречие, выполнимые формулы. 16. Равносильность формул (определение, примеры). 17. Основные свойства логических операций. 18. Векторные пространства 19. Евклидовы пространства 20. Линейные отображения.
Уметь	решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с применением математики, на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий, учитывая основные требования	Примерные практические задания для зачёта и экзамена 1. Найти размерность пространства решений однородной системы линейных уравнений: $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 5x_3 - x_4 = 0. \end{cases}$ 2. Решить задачу путём сведения её к задаче Коши для дифференциального уравнения первого порядка:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	информационной безопасности	<p>Культуре из 400 бактерий предоставлена возможность размножиться при благоприятных условиях. Через 2 ч число бактерий увеличилось в два раза. Через сколько часов их будет в 16 раз больше?</p> <p>3. Рост бактерий в питательной среде замеряется каждые два часа, при этом популяция бактерий увеличивается на 25% при каждом измерении по сравнению с предыдущим. Опишите модель роста бактерий и найдите их численность через 6 часов, если в начальный момент времени их было 6400 особей.</p>
Владеть	<p>навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий с учётом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>1.</p> <p>Определить оптимальное для производителя значение выпуска x_0, при условии, что весь товар реализуется по фиксированной цене за единицу p и известен вид функции издержек $C(x)$:</p> $C(x) = 13 + 2x + x^3; \quad p = 14.$ <p>2.</p> <p>Предположим, что уравнения спроса и предложения задаются формулами $D(n) = -2p(n) + 3$ и $S(n + 1) = p^2(n) + 1$.</p> <p>(а) Предположим, что рыночная цена это цена, при которой предложение равно спросу. Найти разностное уравнение выражающее $p(n + 1)$ через $p(n)$,</p> <p>(б) найти положительное точку равновесия для этого уравнения.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Студенты сдают по дисциплине в конце 1-ого семестра зачёт

Критерием успешного освоения программы дисциплины являются:

«Зачтено»:

- умение интерпретировать понятия и утверждения, применять к решению задач изученную теорию;
- усвоение методов и приемов решения основных задач дисциплины; приобретение навыков работы с наиболее часто встречающимися математическими объектами;
- знание основных теоретических положений, формулировок и доказательств ряда теорем.

«Не зачтено» выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Студенты сдают по дисциплине в конце 2-ого семестра экзамен.

Критерии оценки знаний, умений, владений (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;
- на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.