



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки (специальность)  
23.05.01 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Направленность (профиль/специализация) программы  
23.05.01 специализация № 2 "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование":

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
заочная

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

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 23.05.01  
НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА (приказ  
Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1022)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной  
математики и информатики

11.02.2020, 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 Горных машин и транспортно-технологических комплексов

 А.Д. Кольга

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  Г.А. Каменева

Рецензент:

доцент кафедры 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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 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 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Ознакомление обучающихся с основными понятиями и методами высшей математики, создание теоретической и практической базы подготовки специалистов к деятельности, связанной с транспортно-технологическими машинами и комплексами, с эксплуатацией и сервисным обслуживанием автомобильного транспорта, основанной на применении математических методов и алгоритмов, используемых при математическом моделировании соответствующих технологических процессов.

### 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 дисциплин/ практик:

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

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

Физика

Теоретическая механика

Соппротивление материалов

Электротехника и электроника

Гидравлика

### 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
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
Знать	- основные понятия линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; - основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений; - основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, - методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов.

Уметь	<p>решать задачи по изучаемым теоретическим разделам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно и обосновано выбирать методы и способы решения задач, связанных с линейной и векторной алгеброй, аналитической геометрией;</li> <li>- самостоятельно и обосновано применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.);</li> <li>- выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач;</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения задач.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач;</li> <li>- способами анализа целесообразности выбора метода решения типовой или прикладной задачи;</li> <li>- способами анализа достоверности и значимости полученных результатов.</li> </ul>
ОК-7      готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные теоретические положения изучаемых разделов математики: линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов и непрерывных функций, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных,</li> <li>- методы исследования функций и математического моделирования процессов, а также способы и приёмы применения их к решению типовых прикладных задач</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обсуждать способы эффективного решения задач на исследование математических моделей ситуаций и явлений</li> <li>- определять эффективность выбранного метода решения задачи</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения и решения математических моделей прикладных задач;</li> <li>- навыками обобщения результатов решения;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц 504 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 25,9 акад. часов;
- аудиторная – 20 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 456,8 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 17,4 акад. часа
- подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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 алгебра								
1.1 Линейная алгебра	1	1		1/ИИ	63,4	- проработка конспектов лекций - решение ключевых задач темы - решение тестовых заданий	- проверка решений ключевых и тестовых заданий	
Итого по разделу		1		1/ИИ	63,4			
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия								
2.1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия	1	1		2/ИИ	60	- проработка конспектов лекций - решение ключевых задач темы - решение тестовых заданий	- проверка решений ключевых и тестовых заданий	
Итого по разделу		1		2/ИИ	60			
3. Введение в математический анализ								
3.1 Введение в математический анализ	1	2		3/ИИ	60	- проработка конспектов лекций - решение ключевых задач темы - решение тестовых заданий	- проверка решений ключевых и тестовых заданий	
Итого по разделу		2		3/ИИ	60			
Итого за семестр		4		6/ИИ	183,4		экзамен	

4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
4.1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2		2/2И	91	- проработка конспектов лекций - решение ключевых задач темы - решение тестовых заданий	- проверка решений ключевых и тестовых заданий	
Итого по разделу		2		2/2И	91			
5. Интегральное исчисление функции одной переменной								
5.1 Интегральное исчисление функции одной переменной	2	1		2/2И	92	- проработка конспектов лекций - решение ключевых задач темы - решение тестовых заданий	- проверка решений ключевых и тестовых заданий	
Итого по разделу		1		2/2И	92			
6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных								
6.1 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	1		2	90,4	- проработка конспектов лекций - решение ключевых задач темы - решение тестовых заданий	- проверка решений ключевых и тестовых заданий	
Итого по разделу		1		2	90,4			
Итого за семестр		4		6/4И	273,4		зачёт	
Итого по дисциплине		8		12/10И	456,8		экзамен, зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм поведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, 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.

В нашей работе мы используем следующее.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обобщение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

**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:**

(литература свободно доступна авторизованным пользователям на сайтах <https://urait.ru>, <https://new.znaniium.com>)

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 447 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-12319-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/447322>. — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник: учебное пособие для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 192 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/433433>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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://new.znaniium.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**б) Дополнительная литература:**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/370899>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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://new.znaniium.com/catalog/product/989802>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>

**в) Методические указания:**

### Электронные ресурсы:

1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true>. – Макрообъект. – Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросенко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. – Магнитогорск, 2010. – 114 с. : ил., табл. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true>. - Макрообъект.
3. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.
4. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0.
5. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.
6. Быкова М. В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Быкова, Н. А. Квасова, Н. И. Кимайкина. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1045.pdf&show=dcatalogues/1/1119343/1045.pdf&view=true>. - Макрообъект.
7. Изосова Л. А. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Л. А. Изосова, Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1400.pdf&show=dcatalogues/1/1123913/1400.pdf&view=true>. - Макрообъект.
8. Коротецкая В. А. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Коротецкая, Ю. А. Извеков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1164.pdf&show=dcatalogues/1/1121202/1164.pdf&view=true>. - Макрообъект.
9. Теория вероятностей и математическая статистика: электронное учебное пособие и практикум с лабораторными работами [Электронный ресурс] / А. В. Изосов, Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=931.pdf&show=dcatalogues/1/1118948/931.pdf&view=true>. - Макрообъект.

### 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	бессрочно
GIMP	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа  
оснащение: Доска, 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 методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей
3. Помещения для самостоятельной работы учащихся  
оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  
оснащение: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По дисциплине «Математика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения типовых задач при выполнении контрольных работ.

#### Примерные контрольные работы (КР):

#### КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Предел функции»

##### Задание 1.

Решите систему тремя способами: а) матричным способом; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса

$$\begin{cases} x - 2y - 3z = 3, \\ 3x + y - 2z = 9, \\ 2x - 3y + 5z = -4. \end{cases}$$

##### Задание 2.

1) Найдите угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; -1)$ ,  $\vec{b} = (-2; 2)$ .

Постройте данные векторы в системе координат Оху, а также векторы, изображающие:  $2\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} - 3\vec{b}$ .

2) Укажите среди нижеприведенных векторов ортогональные, коллинеарные, а также компланарные:  $\vec{a} = (-3; -1; 4)$ ,  $\vec{b} = (2; -2; 1)$ ,  $\vec{c} = \left(2; \frac{2}{3}; -\frac{8}{3}\right)$ ,  $\vec{d} = (7; 11; 8)$ . Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

##### Задание 3.

Написать уравнение прямой  $AB$ , если  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(-1; 2; -1)$ . Вычислить расстояние от точки А этой прямой до плоскости, проходящей через точку В, перпендикулярно вектору  $\vec{N}(0; -3; 9)$ .

##### Задание 4.

Приведите к каноническому виду и постройте кривую  $x^2 - 4x + 2y^2 - 4y = 0$

##### Задание 5.

Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$ .

**КР №2 «Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных. Неопределенный и определенный интеграл»**

1. Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  для функций: а)  $y = e^{4x-x^2}$ . б)  $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$
2. Составьте уравнение касательной к кривой:  $y = \frac{2x-7}{x^2-4}$  в точке  $x_0 = -1$ . Постройте график функции.

3. Вычислите неопределенные интегралы

1)  $\int (1 + 3x + 5x^{\frac{4}{3}}) dx$ ;      2)  $\int \frac{3-x}{\sqrt{6+x}} dx$ ;      4)  $\int (x + \ln x) dx$ .

4. Вычислите определенные интегралы

1)  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} (1 - \sin x) dx$ ;      2)  $\int_0^1 (x + e^x) dx$ ;      4)  $\int_1^{4,5} \frac{x-1}{\sqrt[3]{2x-1}} dx$ .

5. Найдите площади фигур, ограниченных линиями:

а)  $xy = 6$ ,  $x + y - 7 = 0$ ;

4. Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси ОУ фигуры, ограниченной линиями:  $x^2 + y^2 - 4y = 0$ ,  $y = \sqrt{3} \cdot x$ , ( $y \leq \sqrt{3} \cdot x$ ).

5. Найти и построить область определения функции  $z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y)$ .

6. Найдите частные производные первого порядка функции:

$$z = 3xy^3 - \sin(x^2 + y) + \frac{x+y}{x-y}.$$

7. Найдите градиент скалярного поля  $u = x^2 + y^2 - z^2$  и его модуль в точке  $M(1; -1; 2)$ .

8. Для функции  $z = \ln(2x^2 + 3y^2)$  в точке  $A(1, 1)$  найти производную в направлении вектора  $\vec{l} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ .

10. Найти наименьшее и наибольшее значение функции  $z = x^2 - xy + 2y^2 + 2y + 1$  в области  $D$ :  $x + y = -5$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ .

## Приложение 2

### 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
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Знать	<p>- основные понятия линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии;</p> <p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений;</p> <p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных,</p> <p>- методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов.</p>	<p><b>Теоретические вопросы для экзамена</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определители, их свойства, вычисление.</li><li>2. Матрицы, действия над ними.</li><li>3. Системы линейных уравнений. Матричная запись их. Правило Крамера.</li><li>4. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.</li><li>5. Метод Гаусса решения произвольных систем уравнений.</li><li>6. Геометрический вектор. Разложение вектора по базисным векторам. Действия над векторами в координатной форме.</li><li>7. Длина вектора и угол между векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие ортогональности двух векторов.</li><li>8. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл векторного произведения.</li><li>9. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.</li><li>10. Уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.</li><li>11. Уравнения плоскости в пространстве.</li><li>12. Кривые второго порядка.</li><li>13. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</li></ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>14. Последовательность. Основные свойства. Предел последовательности.</p> <p>15. Бесконечно малые последовательности и их свойства.</p> <p>16. Теоремы о пределе последовательности.</p> <p>17. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности.</p> <p>18. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</p> <p>19. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>20. Замечательные пределы.</p> <p>21. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</p> <p>22. Непрерывность функции в точке. Односторонние пределы. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>23. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p>
Уметь	<p>решать задачи по изучаемым теоретическим разделам;</p> <p>- самостоятельно и обосновано выбирать методы и способы решения задач, связанных с линейной и векторной алгеброй, аналитической геометрией;</p> <p>- самостоятельно и обосновано применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.);</p> <p>- выявлять, строить и решать</p>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <p>1. Вычислить определители:</p> <p>а) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math>;      б) <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; 3 &amp; 1 \\ -1 &amp; 2 &amp; 2 \\ 3 &amp; -2 &amp; 5 \end{vmatrix}</math></p> <p>2. Решить систему уравнений методом Крамера: <math display="block">\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}</math></p> <p>3. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 7 &amp; -3 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Найдите матрицу <math>A \cdot B</math>.</p> <p>4. Даны точки <math>A(-1; -1; 0)</math>, <math>B(3; 1; 6)</math>, <math>C(0; 1; 2)</math>, <math>D(6; 4; 7)</math>. Найдите:</p> <p>а) координаты векторов <math>\overline{CA}</math> и <math>\overline{CB}</math>;</p> <p>б) скалярное произведение <math>\overline{CA} \cdot \overline{CB}</math> и угол между векторами <math>\overline{CA}</math> и <math>\overline{CB}</math>;</p> <p>в) векторное произведение <math>\overline{BD} \times \overline{CD}</math>;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	математические модели прикладных задач; – обсуждать способы эффективного решения задач.	г) объём пирамиды $ABCD$ ; е) уравнение прямой $AC$ .  5. Вычислите пределы:  а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$ ;      б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\sin^2 x}$ .
Владеть	- практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; - способами анализа целесообразности выбора метода решения типовой или прикладной задачи; - способами анализа достоверности и значимости полученных результатов.	<b>Примерные прикладные задачи и задания</b>  <b>Задача 1.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением  $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3,$ где $s$ – путь в м, $t$ – время в с.  Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 4с$ .  <b>Задание 2.</b> Составьте алгоритм решения произвольной линейной системы уравнений.
ОК-7	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
Знать	- основные теоретические положения изучаемых разделов математики: линейной и векторной алгебры,	<b>Теоретические вопросы для зачёта</b>  1. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 2. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>аналитической геометрии, теории пределов и непрерывных функций, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, - методы исследования функций и математического моделирования процессов, а также способы и приёмы применения их к решению типовых прикладных задач</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</li> <li>4. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</li> <li>5. Производные высших порядков.</li> <li>6. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</li> <li>7. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</li> <li>8. Правило Лопиталя.</li> <li>9. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</li> <li>10. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</li> <li>11. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</li> <li>12. Асимптоты графика функции.</li> <li>13. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</li> <li>14. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</li> <li>15. Интегрирование рациональных функций.</li> <li>16. Интегрирование тригонометрических функций.</li> <li>17. Интегрирование иррациональных функций.</li> <li>18. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</li> <li>19. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</li> <li>20. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</li> <li>21. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</li> <li>22. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</li> <li>23. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		24. Частные производные высших порядков. 25. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. 26. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 27. Производная сложной функции. 28. Инвариантность формы полного дифференциала. 29. Дифференцирование неявной функции. 30. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 31. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 32. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
Уметь	- обсуждать способы эффективного решения задач на исследование математических моделей ситуаций и явлений - определять эффективность выбранного метода решения задачи	1. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функции $y = \arcsin x + e^{4x} + (x + 1)(2 - x^2)$ . 2. Найти неопределённый интеграл, выбрав наиболее рациональный способ действий: $a) \int (\sin 3x + \cos 5x) dx$ , $b) \int \frac{1 - \cos x}{x - \sin x} dx$ , $c) \int (2x + 5) \cdot e^x dx$ 3. Вычислить определенный интеграл, подобрав необходимую замену переменной $\int_{-1}^4 \frac{1}{\sqrt{x+5}} dx$ 4. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \sin(\pi x) dx$ 5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$ , $y^2 = 4x$ .

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>6. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3</math>.</p> <p>7. Найти полный дифференциал функции и частные производные первого порядка:  <math display="block">z = 5x^2y^3 + \ln(x + 4y).</math></p> <p>8. Написать уравнение касательной плоскости к поверхности <math>z = \sqrt{x^2 + y^2}</math> в точке (3, 4, 5).</p> <p>9. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения и решения математических моделей прикладных задач;</li> <li>- навыками обобщения результатов решения;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>	<p><b>Задание.</b> Найдите приближенное значение определённого интеграла <math>\int_0^1 \exp(x^2) dx</math> методом прямоугольников, методом хорд, приняв <math>n=10</math>. Оценить точность и эффективность каждого способа.</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (1 семестр) и в форме зачета (2 семестр).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и два практических задания.

#### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.

#### ***Показатели и критерии оценивания зачета:***

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенций ОПК-4 по разделам 2-го семестра, т.е. показывает соответствующие знания (по крайней мере, на уровне воспроизведения и объяснения информации) и интеллектуальные навыки решения предложенных в таблице п.7а) задач;

- **зачет не сдан**, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.