



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИСТ
И.Ю. Мезин

30.01.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

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

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

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

17.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

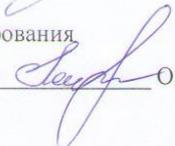
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

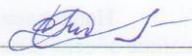
Зав. кафедрой Вычислительной техники и программирования

 О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  А. Л. Анисимов

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

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 _____ Ю.А. Извеков

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 _____ Ю.А. Извеков

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 _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Ознакомить обучающихся с основными понятиями и методами математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с проектированием, разработкой и применением программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Прикладная математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дисциплина Прикладная математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик: Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы обучаемый владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения математики в средней школе.

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

Численные методы

Математическая логика и дискретная математика

Математическая статистика

Теория вычислительных процессов

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.2	Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-2.1	Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 32,4 акад. часов;
- аудиторная – 26 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 274,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 17,4 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии								
1.1 Линейная алгебра: Матрицы и действия над ними. Определители квадратных матриц, ранг матрицы, обратная матрица. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли	1	1		1	25	- самостоятельное изучение литературы - составление конспекта «Доказательство свойств определителя», - выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка конспекта №1 «Свойства определителя», - проверка выполнения (решения) КР №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
1.2 Векторная алгебра: линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства		0,6		0,5	20	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – векторы)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1

1.3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		0,4		0,5	20	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – аналитическая геометрия)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		2		2	65			
2. Введение в математический анализ								
2.1 Предел и непрерывность функции одной переменной	1	1		1	25	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – пределы, непрерывность)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		1		1	25			
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
3.1 Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных	1	1		1	20	- самостоятельная работа с литературой – конспект «Задачи, приводящие к понятию производной», - выполнение КР № 1	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – производные), - проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
3.2 Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование		1		1	15	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – построение графиков функций)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
3.3 Исследование функций с помощью дифференциального исчисления		1		1	20	- выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка КР №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		3		3	55			
4. Интегральное исчисление функции одной переменной								
4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных	1	1		1	15	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть – непосредственный интегр.)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1

4.2 Основные методы интегрирования		1		1	14,2	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть - методы интегрирования)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
4.3 Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства. Методы интегрирования		1		1	20	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть - вычисление определенного интеграла)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		3		3	49,2			
5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных								
5.1 Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области		1		1	20	- самостоятельное изучение литературы: написание конспекта «Свойства функций, непрерывных в замкнутой области»	- проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
5.2 Частные производные и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости	1	1		1	20	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
5.3 Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно заданных функций		0,5		1	20	- выполнение КР №2 «Неопределенный, и определенный интеграл, ФНП»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
5.4 Понятие об экстремумах функций многих переменных		0,5		2	20	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1
Итого по разделу		3		5	80			
6. Экзамен								
6.1 Экзамен	1							
Итого по разделу								
Итого за семестр		12		14	274,2		экзамен	
Итого по дисциплине		12		14	274,2		экзамен	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения 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, обозначение 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:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/990716> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

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 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989802> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> (дата обращения: 24.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042456> (дата обращения: 24.04.2023). – Режим доступа: по подписке

в) Методические указания:

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.

2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект – МГТУ, 2008. – 23 с.

3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система

коор-динат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.

4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.

5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студен-тов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.

6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.

7. Гутина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.

8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.

9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.

10. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнито-горск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.

11. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.

12. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студен-тов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: http://window.edu.ru/

Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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

Помещения для самостоятельной работы учащихся Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся По дисциплине «Прикладная 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):

Вычислить и результаты всех вычислений проверить в пакете MATLAB.

КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия.

Дифференциальное исчисление ФОП»

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.

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

Задание 6.

Найдите $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$

Задание 7.

Составьте уравнение касательной к кривой: $y = \frac{2x-7}{x^2-4}$ в точке $x_0 = -1$. Нарисуйте касательную и кривую.

КР №2 «Неопределенный и определенный интеграл, ФНП»

Задание 1. Вычислите неопределенные интегралы

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

Задание 2. Вычислите определенные интегралы

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{8}} (1 - \sin 2x)^2 dx; \quad 2) \int_0^1 \frac{x^2}{e^{2x}} dx; \quad 3) \int_1^{4.5} \frac{x-1}{\sqrt[3]{2x-1}} dx.$$

Задание 3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$xy = 6, \quad x + y - 7 = 0.$$

Задание 4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$$1) \int_0^{\infty} x^3 e^{-x^4} dx; \quad 2) \int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}.$$

Задание 5. Найти и построить область определения функции

$$z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y).$$

Задание 6. Найдите частные производные первого порядка функции:

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

Задание 7. Найдите градиент скалярного поля $u = x^2 + y^2 - z^2$ и его модуль в точке

$$M(1; -1; 2).$$

Задание 8. Найти наименьшее и наибольшее значение функции

$$z = x^2 - xy + 2y^2 + 2y + 1$$

$$\text{в области } D: \quad x + y = -5; \quad x = 0; \quad y = 0.$$

Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования;	<p>Тесты к теоретическим вопросам</p> <p>1. Пусть некоторый процесс (в физике, экономике, биологии и т.д.) описывается функцией, заданной</p> <p>всюду, кроме некоторой точки x_0. Какое математическое действие нужно применить, чтобы определить значение функции в этой точке? Выберите правильный ответ:</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> интеграл <input checked="" type="checkbox"/> предел <input type="checkbox"/> производную <input type="checkbox"/> определитель</p> <p>2. Какое математическое понятие используется для нахождения:</p> <p>В физике - силы, силы тока, скорости и ускорения, теплоёмкости.</p> <p>В химии и естествознании - дозы лекарства, при которой побочный эффект будет минимальным, а реакция максимальной.</p> <p>В военном деле - в задачах о преследовании.</p> <p>В сельском хозяйстве - для определения рационального соотношения сторон прямоугольника, являющихся основой сети полевых работ.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Ответ впишите в именительном падеже, строчными буквами</p> <p style="text-align: center;">производная</p> <p>3. Какое свойство характеризует графики движения произвольных материальных частиц на плоскости и в пространстве?</p> <p style="padding-left: 40px;"><input checked="" type="checkbox"/> непрерывность <input type="checkbox"/> разрывность <input type="checkbox"/> бесконечность <input type="checkbox"/> гладкость</p> <p>4. Ускорение движения, заданного функцией $y(x)$ вычисляется при помощи выражения</p> <p style="text-align: center;">$\int y(x)dx$ $\int_a^b y(x)dx$ $\frac{dy}{dx}$ <input checked="" type="checkbox"/> $\frac{d^2y}{dx^2}$</p> <p>5. Главная часть приращения функции носит название</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> производная <input checked="" type="checkbox"/> дифференциал <input type="checkbox"/> прирост функции <input type="checkbox"/> интеграл</p> <p>6. Дифференциал функции применяется при</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> исследовании на непрерывность <input type="checkbox"/> нахождении пределов <input checked="" type="checkbox"/> приближенных вычислениях <input type="checkbox"/> нахождении области определения</p> <p>7. Если известна скорость изменения какой-нибудь величины, то для ее нахождения используется</p> <p style="padding-left: 40px;"><input checked="" type="checkbox"/> интегрирование <input type="checkbox"/> дифференцирование <input type="checkbox"/> исследование на непрерывность <input type="checkbox"/> пределы</p> <p>8. Для нахождения оптимальной стратегии в экономике используется</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> интегрирование <input checked="" type="checkbox"/> дифференцирование <input type="checkbox"/> исследование на непрерывность <input type="checkbox"/> пределы</p> <p>9. Таблица, задающая попарные расстояния между несколькими пунктами, является</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p><input type="checkbox"/> системой <input type="checkbox"/> определителем <input checked="" type="checkbox"/> матрицей <input type="checkbox"/> параллелепипедом</p> <p>10. Для решения транспортной задачи можно использовать</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> производные <input type="checkbox"/> пределы <input checked="" type="checkbox"/> матрицы <input type="checkbox"/> интегралы</p> <p>11. Когда на материальную точку наложены линейные условия, для описания ее движения необходимо исследовать</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> матрицу <input type="checkbox"/> определитель <input checked="" type="checkbox"/> систему уравнений <input type="checkbox"/> производную</p> <p>12. На тело действует несколько сил. Для нахождения результирующей используют</p> <p style="padding-left: 40px;"><input checked="" type="checkbox"/> сложение векторов <input type="checkbox"/> дифференцирование <input type="checkbox"/> исследование на непрерывность <input type="checkbox"/> пределы</p> <p>13. Для вычисления работы силы на перемещении используют</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> векторное произведение <input checked="" type="checkbox"/> скалярное произведение <input type="checkbox"/> непрерывность <input type="checkbox"/> смешанное произведение</p> <p>14. Для вычисления момента инерции используют</p> <p style="padding-left: 40px;"><input checked="" type="checkbox"/> векторное произведение <input type="checkbox"/> скалярное произведение</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> дифференцируемость <input type="checkbox"/> смешанное произведение</p> <p>15. Для вычисления объемов используют</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> векторное произведение <input type="checkbox"/> скалярное произведение</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> дифференцируемость <input checked="" type="checkbox"/> смешанное произведение</p> <p>16. Точка движется на плоскости равномерно и прямолинейно. Ее траектория задается</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>уравнением</p> <p><input type="checkbox"/> $Ax + By = C$ <input type="checkbox"/> $Ax^2 + By^2 = C$ <input type="checkbox"/> $Ax^2 - By^2 = C$ <input checked="" type="checkbox"/> $Ax + By^3 = 0$</p> <p>17. Спутник движется вокруг планеты по замкнутой орбите. Ее уравнение</p> <p><input type="checkbox"/> $Ax + By = C$ <input checked="" type="checkbox"/> $Ax^2 + By^2 = C$ <input type="checkbox"/> $Ax^2 - By^2 = C$ <input type="checkbox"/> $Ax + By^3 = 0$</p> <p>18. При стрельбе из орудия уравнение траектории снаряда</p> <p><input type="checkbox"/> $Ax + By = C$ <input type="checkbox"/> $Ax^2 + By^2 = C$ <input type="checkbox"/> $Ax^2 - By^2 = C$ <input checked="" type="checkbox"/> $Ax^2 - By = 0$</p> <p>19. При построении функции прибыли в экономике для линейной модели издержек, графиком функции прибыли является:</p> <p><input type="checkbox"/> гипербола <input type="checkbox"/> окружность <input checked="" type="checkbox"/> прямая <input type="checkbox"/> парабола</p> <p>Теоретические вопросы для экзамена</p> <p>1 семестр</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математический пакет MATLAB: интерфейс среды и основные операции. 2. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 4. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 5. Замечательные пределы. 6. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 7. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p> <p>9. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>10. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>11. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>12. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>13. Производные высших порядков.</p> <p>14. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>15. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>16. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>17. Правило Лопиталья.</p> <p>18. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>19. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>20. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>21. Асимптоты графика функции.</p> <p>22. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>23. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>24. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>25. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>26. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>27. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>28. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>29. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>30. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>31. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.</p> <p>32. Определитель. Определение, свойства определителя.</p> <p>33. невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы.</p> <p>34. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ.</p> <p>35. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Матричный метод.</p> <p>36. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.</p> <p>37. Системы линейных однородных уравнений.</p> <p>38. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы.</p> <p>39. Скалярное произведение векторов, его свойства. Приложения скалярного произведения в геометрии, физике.</p> <p>40. Векторное произведение векторов, его свойства. Приложения векторного произведения.</p> <p>41. Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения смешанного произведения.</p> <p>42. Уравнения прямой на плоскости.</p> <p>43. Уравнения плоскости в пространстве.</p> <p>44. Уравнения прямой в пространстве.</p> <p>45. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.</p> <p>46. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения</p> <p>47. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>48. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>49. Частные производные высших порядков.</p> <p>50. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>51. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		52. Производная сложной функции. Полная производная. 53. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 54. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 55. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 56. Двойной интеграл: основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. 57. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. 58. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. 59.
ОПК-1.2	Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического и экспериментального исследования	<p>Тесты к практическим вопросам</p> <p>1. Нарощенная сумма в течении плет при дискретных процентах определяется по формуле</p> $S = P \left(1 + \frac{j}{m} \right)^{mn}$ <p>где j - номинальная ставка процентов, m - число периодов начисления процентов в году, P – исходная сумма.</p> <p>На первоначальную сумму долга P = 10 тыс. дол. непрерывно начисляются проценты с номинальной ставкой j = 7,5% в течение n = 10 лет. Определить наращенную сумму. Ответ введите с точностью до сотых.</p> <p>Ответ. Нарощенная сумма составит 21,17 тыс. дол.</p> <p>2. Цементный завод производит X т цемента в день. По договору он должен ежедневно поставлять</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>строительной фирме не менее 20 т цемента. Производственные мощности завода таковы, что выпуск цемента не может превышать 90 т цемента в день.</p> <p>Определить, при каком объеме производства удельные затраты будут наибольшими (наименьшими), если функция затрат имеет вид:</p> $K = -x^3 + 98x^2 + 200x$ <p>а удельные затраты составят:</p> $\frac{K}{x} = -x^2 + 98x + 200$ <p>Примечание: Ответ введите в соответствующие клетки.</p> <p>Наибольшие затраты $f_{\text{наиб}} = \boxed{2601}$ при выпуске $\boxed{49}$ тонн цемента;</p> <p>Наименьшие затраты $f_{\text{наим}} = \boxed{320}$ при выпуске $\boxed{90}$ тонн цемента.</p> <p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. В некотором биоценозе количество биомассы с течением времени задается следующей функциональной зависимостью $f(x)$ от времени развития x. Определить количество биомассы в x_0. Примечание: в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p>а)</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;">$f(x) = \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}, x_0 = \infty$</p> <p style="text-align: center;">Ответ: <input type="text" value="-0,5"/></p> <p>б)</p> <p style="text-align: center;">$f(x) = \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}, x_0 = 0$</p> <p style="text-align: center;">Ответ: <input type="text" value="6"/></p> <p>в)</p> <p style="text-align: center;">$f(x) = \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}, x_0 = 3$</p> <p style="text-align: center;">Ответ: <input type="text" value="0,45"/></p> <p>2. Движение материальной точки задано следующими уравнениями а) $y = e^{4x-x^2}$; б)</p> $\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$ <p style="text-align: center;">Определить в каждом из следующих случаев скорость в момент времени $x_0 = 1$.</p> <p>Примечание: в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p>Ответы:</p> <p>а) <input type="text" value="40,17"/></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б) <input type="text" value="0"/></p> <p>3. В квантовой механике на волновые функции могут действовать различные операторы, в том числе операторы умножения на комплексные числа. Их обозначают простыми комплексными числами. Вычислить оператор, полученный последовательным умножением на число $1 - i$ последовательно 28 раз. Ответ: <input type="text" value="-16384"/></p> <p>4. Скорость движения некоторого объекта задана формулой $f(x) = -\sin 3x \cdot \cos 5x$. Найти расстояние, пройденное объектом между положением при $x_0 = \frac{\pi}{6}$ до положения при $x_1 = \frac{3\pi}{2}$. <i>Примечание:</i> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой. Ответ: <input type="text" value="0,47"/></p> <p>5. Плотность отрезка прямой $[2; \sqrt{20}]$ задается формулой $\gamma(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+5}}$. Вычислить его массу.</p> <p>6. Сила $F(x) = 4x \cdot \arcsin x$ действует при перемещении из точки $x_0 = 0$ в точку $x_1 = 1$. Вычислить ее работу. <i>Примечание:</i> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой. Ответ: <input type="text" value="1,57"/></p> <p>7. Найти массу однородной пластинки с единичной плотностью, ограниченной линиями: $x = 4, \quad y^2 = 4x.$ <i>Примечание:</i> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Ответ: <input type="text" value="10,67"/></p> <p>8. На координаты $(x; y; z)$ материальной точки наложены условия связи: $x + 3y + 2z = -7, \quad 3x + 2y + 5z = 6, 4x + 3y + z = 1.$ Найти ее положение. Ответ: $x =$<input type="text" value="3"/>$, y =$<input type="text" value="-4"/>$, z =$<input type="text" value="1"/>.</p> <p>9. Обувная фабрика продает туфли по цене 350руб. за пару. Издержки составляют 63тыс. руб. за 100пар туфель и 75,60тыс. руб. за 85пар.</p> <p>а) Найти точку безубыточности.</p> <p>б) Сколько пар туфель фабрика должна произвести и продать, чтобы получить 10%дохода на деньги, вложенные в фиксированные затраты?</p> <p>Ответ: а) <input type="text" value="240"/> пар обуви; б) <input type="text" value="264"/> пары туфель.</p> <p>10. Пластика задана ограничивающими ее неравенствами $D: x \leq y \leq \sqrt{1 - x^2}, x \geq 0$. Плотность пластики задана формулой $\gamma(x, y) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$. Найти массу пластики.</p> <p>Примечание: в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p>Ответ: <input type="text" value="1,18"/></p> <p>11. Фирма реализует часть товара на внутреннем рынке, а другую часть поставляет на экспорт. Связь цены товара q_1 и его количества p_1, проданного на внутреннем рынке, описывается кривой спроса с уравнением:</p> $p_1 + q_1 = 500$ <p>Аналогично для экспорта количество p_2 и цена q_2, также связаны соотношением (уравнением кривой спроса)</p> $2p_2 + 3q_2 = 720$ <p>Суммарные затраты даются выражением</p> $C = 50000 + 20(q_1 + q_2)$ <p>Спрашивается какую ценовую политику должна проводить фирма, чтобы прибыль была максимальна.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-2: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.		
ОПК-2.1	Применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	<p><i>Примерные прикладные задачи и задания</i></p> <p>Задание 1. Законы спроса и предложения на некоторый товар определяются уравнениями</p> $p = -2x + 12, \quad p = x + 3.$ <p>а) Найти точку рыночного равновесия. б) Найти точку равновесия после введения налога, равного 3 на единицу продукции. Найти увеличение цены и уменьшения равновесного объема продаж. Найти доход государства после введения этого налога. в) Какая субсидия приведет к увеличению объема продаж на 2 единицы? г) Вводится пропорциональный налог, равный 20%. Найти новую точку равновесия и доход правительства.</p> <p><i>Примечание:</i> в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой</p> <p>Ответ: а) точка рыночного равновесия $M(3; 6)$; б) точка равновесия $M'(2; 8)$; в) субсидия $s = 6$; г) новая точки равновесия $M''(2,63; 6,75)$, доход правительства $R_{пр} = 2,95$.</p> <p>Задание 2. Задан закон движения материальной точки $y = \sin^2(x + e^x + 1)$. Найти скорость и ускорение этой точки в начальный момент времени $t_0 = 0$.</p> <p>Ответ: $v(0) = 0$; $a(0) = 0$.</p> <p>Задание 3. Мебельная фабрика продаёт каждый изготовленный кухонный гарнитур по 64 тыс. руб. При этом издержки составляют 635 тыс. руб. за 8 кухонных гарнитуров и 750 тыс. руб. за 13 кухонных гарнитуров. Найти точку безубыточности, если функция издержек линейная.</p> <p>Ответ: 11 кухонных гарнитуров</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Задание 4. Вычислите количество электричества, протекшего по проводнику за промежуток времени $[0; 1]$, если сила тока задается формулой $I(t) = \frac{3+t}{(1+4t^2)^2}$.</p> <p>Примечание: в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p>Ответ: <input type="text" value="1,23"/>.</p> <p>Задание 5. Предприятие выпускает продукцию трех видов: P_1, P_2, P_3 и использует сырье двух типов: S_1 и S_2. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей:</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ <p>где каждый элемент a_{ij} ($i = 1, 2, 3; j = 1, 2$) показывает, сколько единиц сырья j-го типа расходуется на производство единицы продукции i-го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой $C = (100 \ 50 \ 130)$, стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) - матрицей столбцом:</p> $B = \begin{pmatrix} 30 \\ 50 \end{pmatrix}$ <p>Определить стоимость сырья.</p> <p>Ответ: <input type="text" value="70900"/> ден. ед.</p> <p>Задание 6. В производстве используются три вида сырья x, y, z. Для изготовления единицы продукции используются три детали, для каждой из которых налагается условие на использование каждого из видов сырья:</p> $x + 3y - 2z = 5, \quad 2x + 5y - 4z = 8, \quad 4x + 11y - 9z = 17.$

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Какое количество сырья каждого из видов используется?</p> <p>Ответ: $x = 1$; $y = 2$; $z = 1$.</p> <p>Задание 7. Найти направление наибольшей скорости изменения скалярного поля $U = \frac{xy^2}{z^3}$ в точках $M_1(3; 2; -2)$ и $M_2(2; -1; 1)$.</p> <p>Примечание: в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой.</p> <p>Ответ: $gradU _{M_1} = (-0,5; -1,5; -2,25)$, $gradU _{M_2} = (1; -4; -6)$.</p> <p>Задание 8. Небольшая фирма производит два вида товаров G_1 и G_2 и продает их по цене 1000 и 800 соответственно. Функция затрат (издержек) имеет вид: $2Q_1^2 + 2Q_1Q_2 + Q_2^2$, где Q_1 и Q_2 обозначают объёмы выпуска соответственно товаров G_1 и G_2. Требуется найти такие значения Q_1 и Q_2, при которых прибыль, получаемая фирмой, максимальна.</p> <p>Ответ: $Q_1 = 100$, $Q_2 = 300$.</p> <p>Задание 9. Найти массу плоской пластинки, ограниченной кривыми $x = 1$, $x = 4$, $y = x$, $y = x^2$, если ее плотность в точке равна сумме координат этой точки.</p> <p>Примечание: в случае нецелого ответа округлить до двух знаков после запятой</p> <p>Ответ: $134,55$.</p> <p>Задание 10. Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через r и выразите площадь S сечения как функцию от r: $S = S(r)$.</p> <p>Задание 11. На какой высоте h над центром круглого стола радиуса a следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей?</p> <p>Задание 12. Издержки перевозки двумя транспортными средствами выражаются функциями $y = 20x + 100$ и $y = 25x + 70$, где x — это дальность перевозки в сотнях километров, y — транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится первое транспортное средство.</p> <p>Ответ: При расстоянии большем, чем 600 километров.</p>

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

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – 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»** (4 балла) – 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»** (3 балла) – 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»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.