



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)

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

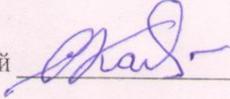
Форма обучения
заочная

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

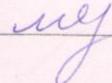
Магнитогорск
2020 год

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
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:

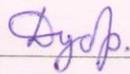
Зав. кафедрой Вычислительной техники и программирования

 О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ; канд. физ.-мат. наук

Дубровский

 В.В.

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 12 октября 2021 г. № 3
Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

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 _____ Ю.А. Извеков

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 _____ Ю.А. Извеков

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями дисциплины "Прикладная математика" являются: ознакомление студентов с основными понятиями и методами математики, создание теоретической и практической базы подготовки бакалавров к деятельности, связанной с проектированием, разработкой и применением электронной аппаратуры для обеспечения безопасности автоматизированных систем; овладение необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

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:

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:

Математическая логика и дискретная математика

Математическая статистика

Численные методы

Физика с элементами квантовой механики

Элементы линейной алгебры

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

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 23,8 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 282,8 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 17,4 акад. часа

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. Линейная алгебра								
1.1 Математические пакеты MATLAB и MathCad. Определители и матрицы. Операции с матрицами и вычисление определителей в пакетах MATLAB и Mathcad	1	0,5		0,5	24,8	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений в пакетах MATLAB и Mathcad		1		1	25	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1,5		1,5	49,8			
2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии								
2.1 Векторная алгебра: линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства	1	0,5		0,5/0,5И	26	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		0,5		1/1И	25	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1		1,5/1,5И	51			
3. Введение в математический анализ								

3.1 Предел и непрерывность функции одной переменной. Вычисление пределов в пакетах MATLAB и Mathcad	1	0,5		1/ИИ	25	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Применение дифф. исчисления к исследованию функций. Вычисление производных функций в пакетах MATLAB и		0,5		1/ИИ	25	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1		2/ИИ	50			
4. Интегральное исчисление функции одной переменной								
4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Вычисление неопределенных интегралов в пакетах	1	1		1/ИИ	25	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №2	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.2 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства. Методы интегрирования. Вычисление определенных интегралов в пакетах MATLAB и Mathcad.		1		1/ИИ	25	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №2	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		2		2/ИИ	50			
5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных								
5.1 Функции нескольких переменных: область определения, предел, непрерывность. Частные производные и полный дифференциал. Производная по направлению и градиент. Частные производные высших порядков.	1	1		1	32	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №2	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1		1	32			
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения								
6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (ОДУ). Методы решения ОДУ первого порядка.	1	1		1/0,5И	25	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №2	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2

6.2 ОДУ высших порядков. Методы решения ОДУ		0,5	1	25	- самостоятельная работа с литературой, - выполнение КР №2	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-2.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1,5	2/0,5И	50			
Итого за семестр		8	10/6И	282,8		экзамен	
Итого по дисциплине		8	10/6И	282,8		экзамен	

5 Образовательные технологии

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.

В ходе проведения практических занятий (в интерактивной форме), а также в процессе самостоятельной работы студентов предусматривается использование средств ИКТ и пакетов прикладных программ при выполнении индивидуальных заданий и самоподготовки, в частности, математического пакета MATLAB.

2. Технологии проблемного обучения. Организация образовательного процесса предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий:

– проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

– лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя (например, реконструкция диалога исторических личностей – свидетелей открытия какого-либо научного факта; «ученого» и «практика» и т.д.).

– практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

– самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

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 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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://new.znaniium.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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://new.znaniium.com/catalog/product/989802>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 06.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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:

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 координат. Практикум — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. — 19 с.

4. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 — 12 с.

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

6. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. — 38 с.

7. Пузанкова, Е.А. Введение в математический анализ: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.А. Пузанкова, Н.А. Квасова — М.: ФГУП НТЦ

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	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	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/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

Компьютерные классы, 372 (1-5), 142, 144 для проведения практических занятий Доска, персональные компьютеры с пакетом MSOffice, MATLAB и выходом в Интернет, Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, MATLAB, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Учебные аудитории для проведения 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

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

6 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):

КР №1 «Линейная и векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»

Задание 1. Найти матрицу X из уравнения $X \cdot B^2 = A \cdot C$,

$$\text{где } A = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 7 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8, \\ 2x - 4y - 3z = -1, \\ x + 5y + z = 0. \end{cases}$$

- а) по формулам Крамера;
- б) методом Гаусса;
- в) с помощью обратной матрицы.

Задание 3.

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

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

б) 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 4.

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

Задание 5. Приведите к каноническому виду и постройте кривую $x^2 - 4x + 2y^2 - 4y = 0$

Задание 6. Вычислите пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}; \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}.$$

Задание 7. Найдите $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ для функций:

$$\text{а) } y = e^{4x-x^2}. \quad \text{б) } \begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$$

Задание 8. Составьте уравнение касательной к кривой: $y = \frac{2x-7}{x^2-4}$ в точке $x_0 = -1$.

Постройте график касательной и кривой.

Рекомендуется полученные результаты в заданиях 1, 2, 6, 7 проверить в пакете MATLAB или Mathcad.

КР №2 «Неопределенный и определенный интеграл. ФНП. Дифференциальные уравнения»

Задание 1. Вычислите неопределенные интегралы

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

Задание 2. Вычислите определенные интегралы

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

Задание 3. Найдите площади фигур, ограниченных линиями. В задаче (б) при построении линии воспользуйтесь таблицей важнейших кривых в полярной системе координат:

$$\text{а) } xy = 6, \quad x + y - 7 = 0; \quad \text{б) } \rho^2 = 2 \cos 2\varphi.$$

Задание 4. Найдите частные производные первого порядка функции:

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

Задание 5. Найдите градиент скалярного поля $u = x^2 + y^2 - z^2$ и его модуль в точке $M(1; -1; 2)$.

Задание 6. Решить дифференциальные уравнения первого порядка

а) $xy' - 4y - x^2\sqrt{y} = 0.$

б) $x(y^2 - 1)dx + y(x^2 - 1)dy = 0.$

Задание 7. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами

$$y'' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x}$$

Рекомендуется полученные результаты в заданиях 1, 2, 4 проверить в пакете MATLAB или Mathcad.

7. 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 общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;	<p>Теоретические вопросы для экзамена</p> <p>1 семестр</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. 2. Определитель. Определение, свойства определителя. 3. Невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы. 4. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ. 5. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Матричный метод. 6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 7. Системы линейных однородных уравнений. 8. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы. 9. Скалярное произведение векторов, его свойства. Приложения скалярного произведения в геометрии, физике. 10. Векторное произведение векторов, его свойства. Приложения векторного произведения. 11. Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения смешанного произведения. 12. Уравнения прямой на плоскости. 13. Уравнения плоскости в пространстве. 14. Уравнения прямой в пространстве. 15. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости. 16. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения 17. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 18. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 19. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 20. Замечательные пределы.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>23. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>24. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>25. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>26. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>27. Производные высших порядков.</p> <p>28. Правило Лопиталя.</p> <p>29. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>30. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p style="text-align: center;">2 семестр</p> <p>31. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>32. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>33. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>34. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>35. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>36. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>37. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>38. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>39. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>40. Область определения ФНП. Предел, непрерывность..</p> <p>41. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>42. Частные производные высших порядков.</p> <p>43. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>44. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>45. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>46. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>47. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>48. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>49. Двойной интеграл: основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.</p> <p>50. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>51. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>52. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</p> <p>53. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>54. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>55. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.</p> <p>56. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>57. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</p> <p>58. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>59. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</p> <p>60. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>61. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</p> <p>62. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>63. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p>
ОПК-1.2	<p>Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Вычислите пределы:</p> <p>а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$;</p> <p>в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$.</p> <p>2. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$;</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>б) $\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$</p> <p>3. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$ б) $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$ в) $\int (2x + 5) \cdot e^x dx$.</p> <p>5. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$.</p> <p>7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$.</p> <p>64. 8. Решите систему: а) матричным способом; б) по формулам Крамера</p> $\begin{cases} x + 3y + 2z = -7, \\ 3x + 2y + 5z = 6, \\ 4x + 3y + z = 1. \end{cases}$ <p>11. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3$.</p> <p>12. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$.</p> <p>13. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)$.</p> <p>14. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке (3, 4, 5).</p> <p>15. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$.</p> <p>16. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x dy = (y^2 + 1) dx$, $y(0) = 0$.</p> <p>17. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' = e^{2x}$.</p>
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	<i>Примерные прикладные задачи и задания</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	<p>Задание 1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x^3)(1 - \cos x)}{\ln^4(1+x)}$ в пакете MATLAB.</p> <p>Задание 2. Найти первую и вторую производную функции $y = \sin^2(x - e^x - 1)$ в пакете MATLAB.</p> <p>Задание 3. Построить график функции $y = \frac{-1 + 5x}{x^2 - 4}$ в пакете MATLAB.</p> <p>Задание 4. Вычисление неопределённый, определённый интеграл в пакете MATLAB</p> <p>а) $\int \frac{2 + x^3 dx}{(1 + x^2)^3}$; б) $\int_1^2 \frac{3 + x dx}{(1 + 4x^2)^2}$.</p> <p>Задание 5. Вычислить матрицу $AB^T + 3C^{-1}$ в пакете MATLAB, где $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$</p> <p>Задание 6. Найти решение системы уравнений методом Гаусса в пакете MATLAB</p> $\begin{cases} x + 3y - 2z = 5, \\ 2x + 5y - 4z = 8, \\ 4x + 11y - 8z = 3. \end{cases}$ <p>Задание 7. Построить поверхность $x^2 + 3y^2 - 2z^2 + 4xy + 6xz - yz + 4x - 3y + 5z - 9 = 0$ в пакете MATLAB.</p> <p>Задание 8. Найти частные производные функции $z = (\sin 3x + 4y)\operatorname{ctg}(5x - 3y)$ в пакете MATLAB.</p> <p>Задание 9. Вычислить двукратный интеграл $\int_1^4 dx \int_x^{x^2} (x + y) dy$ в пакете MATLAB.</p>

