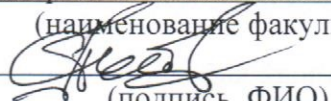


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

машиностроительных и химических технологий  
 (наименование факультета)



П.А. Саблин

(подпись, ФИО)

« 01 » июня 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Средства автоматизированных вычислений**

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы	Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	1	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра ПМ - Прикладная математика

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

доцент, к.ф.-м.н, доцент  
(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

О.В.Козлова  
(ФИО)

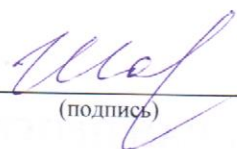
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Прикладная математика»  
(наименование кафедры)

  
(подпись)

А.Л. Григорьева  
(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой «Химия и химические  
технологии»  
(наименование кафедры)

  
(подпись)

О.Г. Шакирова  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Средства автоматизированных вычислений» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» по направлению 18.03.01 Химическая технология.

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа». Обобщенная трудовая функция: Код В. Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающей организации (производства).

Задачи дисциплины	Изучить возможности математического пакета MathCAD и электронных таблиц Excel для автоматизированных вычислений
Основные разделы / темы дисциплины	1. Простейшие вычисления и операции; 2. Задачи линейной алгебры и аналитической геометрии; 3. Задачи математического анализа.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Средства автоматизированных вычислений» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<b>Общепрофессиональные</b>	
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи математических, физических, физико-химических, химических методов ОПК-2.3 Владеет навыками выполнения математических расчетов, физических, физико-химических, химических экспериментов для решения задач профессиональной деятельности

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Средства автоматизированных вычислений» изучается на 1 курсе(ах) в 1 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Средства автоматизированных вычислений», будут востребованы при изучении последующих дисциплин «Математика», «Теория вероятности и математическая статистика», «Физика», «Физико-химические методы анализа».

Дисциплина «Средства автоматизированных вычислений» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения лабораторных работ, выполнения расчётно-графической работы.

Дисциплина «Средства автоматизированных вычислений» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения самостоятельно мыслить, развивает профессиональные умения.

**4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	48
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1</b> <i>Простейшие вычисления и операции;</i> <b>Тема 1</b> Простейшие вычисления и операции в среде автоматизированных вычислений MathCAD и Excel.	4		8	10
<b>Раздел 2</b> <i>Задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;</i> <b>Тема 2</b> Действия с матрицами; <b>Тема 3</b> Решение уравнений и систем нелинейных уравнений; <b>Тема 4</b> Кривые на плоскости;	6		12	20
<b>Раздел 3</b> <i>Задачи математического анализа;</i> <b>Тема 5</b> Интегрирование и дифференцирование функций, пределы функций; <b>Тема 6</b> Исследование функций и построение графиков; <b>Тема 7</b> Числовые последовательности и ряды функций;	6		12	30
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>60</b>

**6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление РГР	20
	60

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1 Кудрявцев, Е. М. Mathcad 11. Полное руководство по русской версии [Электронный ресурс] / Е. М. Кудрявцев. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 592 с. // ZNANIUM.com: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/408604>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Ракитин, В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD [Электронный ресурс] / В. И. Ракитин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. // ZNANIUM.com: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/410759>, полный.

3 Excel 2010 на примерах: Практическое пособие / Васильев А.Н. - СПб: БХВ-Петербург, 2010. - 422 с. // ZNANIUM.com : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/351263>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4 Гельман, В.Я. Решение математических задач средствами Excel: Практикум, СПб: Питер, 2003 - 240 с.

### **8.2 Дополнительная литература**

1 Плис А.И., Сливина Н.А. MathCad: Математический практикум для экономистов и инженеров. Учеб пособие. М: Финансы и статистика, 2003, 656с.

2 Кирьянов Д.В. Самоучитель Mathcad 11. СПб, БХВ Петербург, 2003, - 560 с.

3 Кремер, Н.Ш. Путко, Б.А. Тришин, И.М. Математический анализ. Учебник и практикум. Москва: Юрайт, 2014 - 620с.

4 Ильин, В.А. Ким, Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Учебник для вузов, 30-е изд., перераб. и доп. Москва: Проспект: Изд-во Московского гос.ун-та, 2007 - 393с.

5 Копченова, Н.В. Марон, И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. Учебное пособие для вузов. Москва: «Наука», 1972 - 368с.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

*Отсутствуют*

### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 4378 эбс ИКЗ 21 1 2727000769270301000100046311244 от 13 апреля 2021 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 272700076927030100100100036311244 от 05 февраля 2021 г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

## **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- 1 <http://www.mathcad.com/library/> - библиотека ресурсов по системе Mathcad.
- 2 <http://window.edu.ru/>

## **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
MathCad	Сервисный контракт # 2A1820328, лицензионный ключ, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012
Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian	Лицензионный сертификат № 47019898 от 11.06.2010

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия в данном курсе не предусмотрены.

### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

#### ***Методические указания по выполнению РГР***

Задания в РГР должны быть выполнены с помощью изучаемых программных сред: Mathcad и Excel. Результат работы должен быть оформлен согласно РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

Задание 1. Для того чтобы найти корень уравнения вида  $f(x) = 0$  необходимо найти такое число  $\xi$ , при подстановке которого в уравнение  $f(\xi)$  получим тождество  $f(\xi) \equiv 0$ . Число  $\xi$  называется корнем или нулем уравнения  $f(x) = 0$ . Если уравнение задано в форме полинома:  $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$ , то для отыскания корней полино-



ма в Mathcad используется функция  $polyroots(v)$ , где  $v$  – вектор-столбец, содержащий коэффициенты полинома. Коэффициенты полинома можно найти с помощью команды «coeffs» на панели инструментов «Символьные».

Для отыскания корней уравнений произвольной степени в Excel, необходимо:

- задать значения функции  $f(x)$  на некотором интервале с шагом  $h$ , если в значении функции происходит перемена знака, то этот интервал содержит корень уравнения;
- уточнить локализованный корень с помощью команды «Подбор параметра». На вкладке «Данные» на панели «Работа с данными» команда «Анализ «что если»».
- построить для визуализации график исследуемой функции.

Задание 2. Для решения нелинейного уравнения по правилам вычислительной математики, необходимо, во-первых отделить корни уравнения, либо аналитически, либо графически. Затем, уточнить локализованный корень уравнения с некоторой точностью  $\varepsilon$ .

Для уточнения корней нелинейного уравнения в Mathcad можно использовать встроенную функцию  $root$ , которая в зависимости от типа задачи, может включать либо два, либо четыре аргумента и, соответственно, работает несколько по-разному:

- $root(f(x_0), x_0)$ , где  $f(x_0)$  – значение левой части уравнения в точке  $x_0$  ( $x_0$  – начальное приближение корня);
- $root(f(x_0), x_0, a, b)$ , где  $a, b$  – границы интервала, внутри которого происходит поиск корня.

Для отыскания корней нелинейного уравнения в Excel можно также, как и в случае с полиномом воспользоваться функцией «Подбор параметра».

Задание 3. Рассмотрим алгоритм автоматизации поиска корней системы нелинейных уравнений в Mathcad.

Если система нелинейных уравнений, например, содержит два уравнения:

$$\begin{cases} f_1(x, y) = 0 \\ f_2(x, y) = 0, \end{cases} \text{ то их надо записать в виде: } \begin{cases} y = y_1(x, y) \\ y = y_2(x, y) \end{cases}, \text{ затем реализовать решение в два}$$

этапа: первый – графически отделить корни. Используя график, выбираются начальные значения  $x := x_0, y := y_0$ . Второй – уточнить решение с указанной точностью с помощью блока решений Given-Find. Для этого задаются начальные значения  $x := x_0, y := y_0$ . После

служебного слова *Given* записать уравнения 
$$\begin{matrix} y = y_1(x, y) \\ y = y_2(x, y) \end{matrix},$$
 через знак символического равенства  $=$  (нажать Ctrl и знак равенства). Вызвать функцию  $Find(x, y)$ .

Для отыскания корней системы нелинейных уравнений в Excel можно воспользоваться функцией «Поиск решений» или как в случае с решением одного уравнения с помощью «Подбора параметра», в этом случае необходимо систему 
$$\begin{matrix} y = y_1(x, y) \\ y = y_2(x, y) \end{matrix}$$
 свести к одному уравнению  $y_1(x, y) - y_2(x, y) = 0$ .

Задание 4. Для того чтобы исследовать функцию необходимо:

- определите функцию и постройте ее график;
- найти точку пересечения с осью ординат, вычислив  $y(0)$ . Найти точку пересечения с осью абсцисс, решив уравнение  $y(x)=0$  (через меню *Символика* функцию *solve* в *Mathcad*, в *Excel* через *подбор параметра*);
- найти точки разрыва функции. Вычислить односторонние пределы;

– записать уравнения вертикальных асимптот:  $x = a$  – вертикальная асимптота, если существуют пределы:  $\lim_{x \rightarrow a+0} y(x) = \pm\infty$ ,  $\lim_{x \rightarrow a-0} y(x) = \pm\infty$ . Построить асимптоту на графике функций;

– записать уравнение наклонной асимптоты:  $y = kx + b$  – наклонная асимптота, если существуют пределы:  $k = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{y(x)}{x}$ ,  $b = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} [y(x) - kx]$ . Изобразить асимптоты на графике функции;

– записать уравнения горизонтальных асимптот  $y = b$ . Изобразить асимптоты на графике;

– найти нули производной, решив уравнение  $y'(x) = 0$ . Вычислить и записать координаты точек экстремума, указать их тип (максимум, минимум). Построить график производной;

– найти нули второй производной, решив уравнение  $y''(x) = 0$ . Вычислить и записать координаты точек перегиба. Описать интервалы выпуклости и вогнутости. Построить график второй производной;

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Отсутствует

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

Отсутствует

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. \_\_\_\_ корпус № \_\_).

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказа-

ния помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Средства автоматизированных вычислений**

Направление подготовки	<i>18.03.01 Химическая технология</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>3</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра ПМИ - Прикладная математика</i>

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<b>Общепрофессиональные</b>	
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2 Умеет решать задачи профессиональной деятельности при помощи математических, физических, физико-химических, химических методов</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками выполнения математических расчетов, физических, физико-химических, химических экспериментов для решения задач профессиональной деятельности</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Формируемая компетенция</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
Раздел 1 Простейшие вычисления и операции;	ОПК-2	РГР	Знает современные средства автоматизированных вычислений и умеет выполнять вычисления и простейшие операции в среде MathCad и Excel.
Раздел 2 Задачи линейной алгебры и аналитической геометрии	ОПК-2	РГР	Знает основные задачи и методы линейной алгебры и линейной геометрии и умеет решать их в среде MathCad и Excel.
Раздел 3 Задачи математического анализа	ОПК-2	РГР	Знает основные задачи математического анализа и умеет решать их в среде MathCad и Excel.

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
	РГР	зачетная неделя	50 баллов	50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 40 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 30 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
	ИТОГО:	-	50 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>            0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);            65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);            75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);            85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

**3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА (РГР)**

Задание 1. Найти все корни уравнения (полинома 3-ей степени).

вариант	уравнение	вариант	уравнение
1	$x^3 + 3x^2 - 3x - 14 = 0$	2	$x^3 + 6x^2 - 9x - 14 = 0$
3	$x^3 - 19x - 30 = 0$	4	$x^3 + x^2 - 12x = 0$
5	$x^4 + 3x^3 - x^2 - 4x - 3 = 0$	6	$2x^3 - 3x^2 - 12x + 8 = 0$
7	$3x^3 + 10x^2 + 2x - 3 = 0$	8	$x^3 - 3x^2 - 24x + 10 = 0$
9	$x^3 - x^2 + 3x - 10 = 0$	10	$x^3 - 7x^2 + 7x + 15 = 0$
11	$x^3 - 3x^2 + 3,5 = 0$	12	$x^3 - 12x - 10 = 0$
13	$2x^3 + 9x^2 - 6 = 0$	14	$x^3 + 3x^2 - 24x + 1 = 0$
15	$x^3 - 4x^2 + 2 = 0$	16	$2x^3 - 3x^2 - 12x + 1 = 0$
17	$x^3 - 12x + 10 = 0$	18	$x^3 - 3x^2 - 24x + 8 = 0$
19	$x^3 + 0,4x^2 + 0,6x - 1,6 = 0$	20	$x^3 - 0,2x^2 + 0,5x + 1,4 = 0$

Задание 2. Решить нелинейное уравнение с точностью до 0,0001.

Корни отделить графически.

вариант	уравнение	вариант	уравнение
1	$tg(0,5x + 0,2) = x^2$	2	$x + lg(x) = 0,5$
3	$x^2 + 4\sin(x) = 0$	4	$tg(0,3x + 0,4) = x^2$
5	$3x - \cos(x) - 1 = 0$	6	$x^2 + 4\sin(x) = 0$
7	$lg(x) - 7/(2x + 6) = 0$	8	$3x - \cos(x) - 1 = 0$
9	$x + lg(x) = 0,5$	10	$2x - lg(x) - 7 = 0$
11	$\sqrt{x} - \cos(0,38x) = x^2$	12	$ctg(x) - x/2 = 0$
13	$ctg(1,05x) - x^2 = 0$	14	$x^2 + 4\sin(x) = 0$
15	$1,8x^2 - \sin(x) = 0$	16	$ctg(x) - x/3 = 0$
17	$x lg(x) - 1,2 = 0$	18	$x^2 - 20\sin(x) = 0$
19	$tg(0,4x + 0,3) = x^2$	20	$ctg(x) - x/4 = 0$

Задание 3. Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001.

Корни отделить графически.

вариант	система уравнений	вариант	система уравнений
1	$\begin{cases} \sin(x) + 2y = 2; \\ \cos(y - 1) + x = 0,7. \end{cases}$	2	$\begin{cases} \cos(x) + y = 1,5; \\ 2x - \sin(y - 0,5) = 1. \end{cases}$
3	$\begin{cases} \sin(x + 0,5) - y = -1; \\ \cos(y - 2) - x = 0. \end{cases}$	4	$\begin{cases} \cos(x + 0,5) + y = 0,8; \\ \sin(y) - 2x = 1,6. \end{cases}$
5	$\begin{cases} \sin(x - 1) = 1,3 - y; \\ x \cdot \sin(y + 1) = 0,8. \end{cases}$	6	$\begin{cases} 2y - \cos(x + 1) = 0; \\ x + \sin y = -0,4. \end{cases}$

вариант	система уравнений	вариант	система уравнений
7	$\begin{cases} \cos(x+0,5) - y = 2; \\ \sin(y) - 2x = 1. \end{cases}$	8	$\begin{cases} \sin(x+2) - y = 1,5; \\ x + \cos(y-2) = 0,5. \end{cases}$
9	$\begin{cases} \cos(x-1) + y = 0,5; \\ x - \cos(y) = -3 \end{cases}$	10	$\begin{cases} \sin(x+1) - y = -2; \\ 2x + \cos(y) = 2 \end{cases}$
11	$\begin{cases} \sin(y+1) - x = 1,2; \\ 2y + \cos(x) = 2 \end{cases}$	12	$\begin{cases} \cos(y-1) + x = 0,5; \\ y - \cos(x) = 3. \end{cases}$
13	$\begin{cases} \sin(y) + 2x = 2; \\ \cos(x-1) + y = 0,7. \end{cases}$	14	$\begin{cases} \cos(y) + x = 1,5; \\ 2y - \sin(x-0,5) = 1. \end{cases}$
15	$\begin{cases} \sin(y+0,5) - x = 1; \\ \cos(x-2) + y = 0. \end{cases}$	16	$\begin{cases} \cos(y+0,5) + x = 0,8 \\ \sin(x) - 2y = 1,6. \end{cases}$
17	$\begin{cases} \sin(y-1) + x = 1,3; \\ y - \sin(x+1) = 0,8. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 2x - \cos(y+1) = 0; \\ y + \sin(x) = -0,4. \end{cases}$
19	$\begin{cases} \cos(y+0,5x) - x = 2; \\ \sin(x) - 2y = 1. \end{cases}$	20	$\begin{cases} \sin(y+2) - x = 1,5; \\ y + \cos(x-2) = 0,5. \end{cases}$

Задание 4. Решить систему линейных алгебраических уравнений  $Ax = b$ , любым изученным матричным методом. Выполнить проверку:

$$\begin{array}{lll}
 1) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 = 7 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases} & 2) \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 20 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 11 \\ 2x_1 + 10x_2 + 9x_3 = 40 \end{cases} & 3) \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 = -1 \\ 6x_1 + 8x_2 + x_3 = -3 \end{cases} \\
 4) \begin{cases} 7x_1 + 9x_2 + 4x_3 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 5 \\ 5x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases} & 5) \begin{cases} 6x_1 + 5x_2 - 2x_3 = -4 \\ 9x_1 - x_2 + 4x_3 = 13 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases} & 6) \begin{cases} 2x_1 - 6x_2 + 3x_3 = -1 \\ 7x_1 + 2x_2 - 15x_3 = -32 \\ x_1 - 4x_2 + 9x_3 = 5 \end{cases} \\
 7) \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 = -5 \\ x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 9 \end{cases} & 8) \begin{cases} 2x_1 + 11x_2 - 5x_3 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -3 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = -3 \end{cases} & 9) \begin{cases} x_1 - 6x_2 - 4x_3 = 6 \\ -x_1 - 6x_2 - 4x_3 = 2 \\ 3x_1 + 9x_2 + 2x_3 = 6 \end{cases} \\
 10) \begin{cases} 2x_1 + 11x_2 - 5x_3 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -3 \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = -3 \end{cases} & 11) \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 = -5 \\ x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 9 \end{cases} & 12) \begin{cases} 2x_1 - 6x_2 + 3x_3 = -1 \\ 7x_1 + 2x_2 - 15x_3 = -32 \\ x_1 - 4x_2 + 9x_3 = 5 \end{cases} \\
 13) \begin{cases} 6x_1 + 5x_2 - 2x_3 = -4 \\ 9x_1 - x_2 + 4x_3 = 13 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases} & 14) \begin{cases} 7x_1 + 9x_2 + 4x_3 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 5 \\ 5x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases} & 15) \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 = -1 \\ 6x_1 + 8x_2 + x_3 = -3 \end{cases} \\
 16) \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 20 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 11 \\ 2x_1 + 10x_2 + 9x_3 = 40 \end{cases} & 17) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 11x_3 = 7 \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases} & 18) \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 = 8 \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 16 \end{cases}
 \end{array}$$



$$19) \begin{cases} 7x_1 + 9x_2 + 4x_3 = 0 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 5 \\ 5x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases} \quad 20) \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 = 8 \\ 8x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 16 \end{cases}$$

Задание 5. Исследовать функцию: построить график функции  $y = f(x)$ , найти точки разрыва, точки экстремума, точки перегиба, определить уравнения асимптот.

$$1) y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$$

$$2) y = \frac{1 - 2x}{\sqrt{x + 2}}$$

$$3) y = \frac{(2 - x)}{\ln(2 - x)}$$

$$4) y = \left( \frac{2x - 1}{2x + 4} \right)^{-x}$$

$$5) y = \frac{1 - \cos 4x}{x \cdot \sin x}$$

$$6) y = \frac{1 - \sin x}{\left( \frac{\pi}{2} - x \right)^2}$$

$$7) y = \frac{1 + \cos x}{(\pi - x)^2}$$

$$8) y = \frac{1 - \cos x}{(\pi - x)^2}$$

$$9) y = \frac{x^3}{(x + 2)^2}$$

$$10) y = \frac{x^2 + 5}{2 - x}$$

$$11) y = \frac{(x + 3)^3}{(x + 2)^2}$$

$$12) y = \frac{x^2 - 3x - 2}{x + 1}$$

$$13) y = \frac{4x^2}{x^3 - 1}$$

$$14) y = \frac{4x - 12}{(x - 2)^2}$$

$$15) y = \frac{x^2 + 1}{2x + 3}$$

$$16) y = \frac{(1 - x)^3}{(1 + x)^2}$$

$$17) y = \frac{(x + 2)^3}{(x - 1)^2}$$

$$18) y = \ln(x^2 + 4)$$

$$19) y = (x^2 + 1)e^x$$

$$20) y = \ln \frac{1 + x}{1 - x}$$

$$21) y = \frac{\ln(x + 3)}{x + 3}$$

### Лист регистрации изменений к РПД

	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД
1	Воспитательная работа обучающихся. Основание: Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"		
2	Практическая подготовка обучающихся. Основание: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Феде- рации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практиче- ской подготовке обучающихся"		
3	Актуализация разделов РПД к новому 2021/2022 учебному году. Основание: Прото- кол заседания кафедры № от		