

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

энергетики и управления  
 (наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

« 20 » 06 2020г.

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

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Направление подготовки                             | 27.03.05 Инноватика                 |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Управление инновационными проектами |
| Квалификация выпускника                            | бакалавр                            |
| Год начала подготовки<br>(по учебному плану)       | 2020                                |
| Форма обучения                                     | заочная                             |
| Технология обучения                                | традиционная                        |

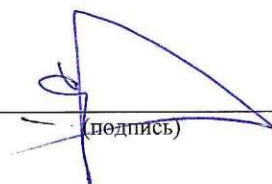
|      |         |                    |
|------|---------|--------------------|
| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
| 1    | 1       | 3                  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение   |
| Зачет с оценкой              | Кафедра ЭПАПУ - Электропривод и автоматизация промышленных установок |

Комсомольск-на-Амуре 2020

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель  
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Д.О. Савельев  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «ЭПАПУ»  
(наименование кафедры)



(подпись)

С.П. Черный  
(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой<sup>1</sup> «УИПП»  
(наименование кафедры)



(подпись)

М.А. Горькавый  
(ФИО)

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## 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 № 1006 от 11.08.2016, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Управление инновационными проектами» по направлению 27.03.05 Инноватика.

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Задачи дисциплины                  | Приобретение практических навыков работы в конкретных пакетах, систем компьютерной математики (СКМ) по решению тривиальных задач математики; овладение знаниями базовых возможностей современных СКМ для дальнейших исследований физических моделей процессов и явлений; освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров вычислительных процессов. |
| Основные разделы / темы дисциплины | Определение функций. Построение графиков.<br>Решение алгебраических уравнений, систем уравнений.<br>Аппроксимация, интерполяция, регрессия.<br>Решение дифференциальных уравнений и их систем.<br>Mathcad: элементы программирования.  |

## 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  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | Перечень знаний  | Перечень умений  | Перечень навыков   |
| Общекультурные  |  |  |  |
|   |  |  |  |
| Общепрофессиональные  |  |  |  |
| ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. | Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования | Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений |
| Профессиональные  |  |  |  |
|   |  |  |  |

### 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 «Теоретические основы электротехники».

### 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>  | 10                               |
| В том числе:  |                                  |
| <b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)   | 4                                |
| <b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)  | 6                                |
| <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 | 94                               |
| Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой  | 4                                |

**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 Определение функций. Построение графиков.</b>   | <b>0,5</b>   | -                                  | <b>1</b>             | <b>18</b> |
| <i>Тема 1.1 Способы задания переменных и функций. Построение графиков функций.</i>  | 0,25   |                                    |                      | 4         |
| <i>Тема 1.2 Редактирование и изменение параметров графиков функции.</i>   | 0,25   |                                    |                      | 4         |
| <i>Основы работы в среде MathCAD</i>  |  |                                    | 0,5                  | 5         |
| <i>Построение графиков в среде MathCad</i>  |  |                                    | 0,5                  | 5         |
| <b>Раздел 2 Решение алгебраических уравнений, систем уравнений.</b>   | <b>0,5</b>   | -                                  | <b>1</b>             | <b>18</b> |
| <i>Тема 2.1 Решение алгебраических уравнений и системы уравнений.</i>   | 0,25   |                                    |                      | 4         |
| <i>Тема 2.2 Встроенные функции: root, polyroot, Giv-en→Find, Isolve.</i>  | 0,25   |                                    |                      | 4         |
| <i>Вектора и матрицы в среде MathCad</i>  |  |                                    | 0,5                  | 5         |
| <i>Решение уравнений в среде MathCad</i>  |  |                                    | 0,5                  | 5         |
| <b>Раздел 3 Аппроксимация, интерполяция, регрессия</b>  | <b>1</b>   |                                    | <b>1</b>             | <b>18</b> |
| <i>Тема 3.1 Линейная и сплайн интерполяции, экстраполяции (линейная, кубическая, параболическая), линейная и параболическая регрессии</i> | 1  |                                    |                      | 9         |
| <i>Исследование функций в среде MathCad</i>   |  |                                    | 1                    | 9         |
| <b>Раздел 4 Решение дифференциальных уравнений и их систем.</b>   | <b>1</b>   | -                                  | <b>1</b>             | <b>18</b> |
| <i>Тема 4.1 Решение дифференциальных уравнений</i>  | 0,5  |                                    | 0,5                  | 9         |
| <i>Тема 4.2 Решение систем дифференциальных уравнений</i>   | 0,5  |                                    | 0,5                  | 9         |
| <b>Раздел 5 Mathcad: Элементы программирования.</b>   | <b>1</b>   | -                                  | <b>2</b>             | <b>22</b> |
| <i>Тема 5.1 Операции с векторами и матрицами. Символьные вычисления в MathCAD.</i>  | 0,5  |                                    |                      | 5         |
| <i>Тема 5.2 Программирование в MathCAD.</i>   | 0,5  |                                    |                      | 5         |
| <i>Символьные вычисления в среде MathCAD</i>  |  |                                    | 1                    | 6         |

| 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 |           |
| <i>Программирование в среде MathCad</i>           |  |                                    | 1                    | 6         |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>                        | <b>4</b>   | <b>-</b>                           | <b>6</b>             | <b>94</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 | 45               |
| Подготовка к защите лабораторных работ     | 15               |
| Подготовка и оформление РГР                | 34               |
|  | 94               |

## 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) Методы вычислений в пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Бедарев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. – 169 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68893.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Решение инженерных задач в пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2013. – 121 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68838.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Исаев Ю.Н. Практика использования системы MathCad в расчетах электрических

и магнитных цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Исаев, А.М. Купцов. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2013. – 180 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26925.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

## 8.2 Дополнительная литература

1) Дьяконов В.П. Mathcad 8–12 для студентов [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2005. – 632 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20845.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Митрофанов С.В. Использование системы MathCAD при решении задач электротехники и электромеханики [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению РГЗ по дисциплине «Прикладные задачи программирования» / С.В. Митрофанов, А.С. Падеев. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005. – 39 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51516.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Алехин В.А. Электротехника и электроника: Лабораторный практикум с использованием Миниатюрной электротехнической лаборатории МЭЛ, компьютерного моделирования, Mathcad и LabVIEW [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Алехин. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2017. – 225 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64898.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

## 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Средства автоматизированных вычислений» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и лабораторных занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение РГР;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации (итоговая оценка).

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется на лабораторных занятиях. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Промежуточная аттестация (итоговая оценка) производится в конце семестра и также оценивается в баллах.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего

контроля и баллов, полученных на промежуточной аттестации. Максимальный итоговый рейтинг – 100 баллов. Оценке «отлично» соответствует 85 - 100 баллов; «хорошо» – 75 - 84; «удовлетворительно» – 65 - 74; менее 64 – «неудовлетворительно»

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

- 1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- 2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>
- 3) Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru/>

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

- 1) <http://communities.ptc.com/community/mathcad> - сайт компании PTC, производителя Mathcad
- 2) <http://www.pts-russia.com/> - сайт авторизованного партнера компании PTC (Parametric Technology Corporation) в России
- 3) <http://mcs.ptc.com/mcs/> – информация о Mathcad Calculation Server. Примеры, документация.
- 4) <http://www.mathcad.com/library/> - библиотека ресурсов по системе Mathcad. Книги, электронные книги Mathcad, файлы Mathcad, галереи графики и анимаций, головоломки.

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО   | Реквизиты                         |
|-------------------|-----------------------------------|
| Mathcad Education | Договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012 |

### **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 представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **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.

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

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

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

| Аудитория | Наименование аудитории (лаборатории)                | Используемое оборудование |
|-----------|---|---------------------------|
| 202/3     | Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей | Персональные компьютеры   |

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

#### **Лекционные занятия**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Лабораторные занятия**

Для лабораторных занятий используется аудитория №202/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6.

#### **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. 214 корпус № 3).

## **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 оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся 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<sup>2</sup>**  
**по дисциплине**

**Средства автоматизированных вычислений**

|  |  |
|--|--|
| Направление подготовки                             | <i>27.03.05 Инноватика</i>                 |
| Направленность (профиль) образовательной программы | <i>Управление инновационными проектами</i> |
| Квалификация выпускника                            | <i>бакалавр</i>                            |
| Год начала подготовки<br>(по учебному плану)       | <i>2020</i>                                |
| Форма обучения                                     | <i>заочная</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 ЭПАПУ - Электропривод и автоматизация промышленных установок</i> |

<sup>2</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

**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  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | Перечень знаний  | Перечень умений  | Перечень навыков   |
| Общекультурные  |  |  |  |
|   |  |  |  |
| Общепрофессиональные  |  |  |  |
| ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. | Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования | Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений |
| Профессиональные  |  |  |  |
|   |  |  |  |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки                         |
|--|-------------------------|----------------------------------|---|
| Разделы 1 – 5                            | ОПК-2                   | Тест                             | Правильность выполнения задания           |
| Разделы 1, 2, 3, 5                       | ОПК-2                   | Защита лабораторных работ        | Аргументированность ответов               |
| 1-5                                      | ОПК-2                   | РГР                              | Полнота и правильность выполнения задания |

## 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<br><i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i> |                                  |                    |                  |  |
|  | Тест                             | в течение семестра | 25 баллов        | 25 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний;<br>20 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний;<br>15 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний;<br>10 баллов – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний;<br>0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.   |
|  | Лабораторная работа 1            | в течение семестра | 5 баллов         | 5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и |
|  | Лабораторная работа 2            | в течение семестра | 5 баллов         |  |
|  | Лабораторная работа 3            | в течение семестра | 5 баллов         |  |
|  | Лабораторная работа 4            | в течение семестра | 5 баллов         |  |
|  | Лабораторная работа 5            | в течение семестра | 5 баллов         |  |
|  | Лабораторная работа 6            | в течение семестра | 5 баллов         |  |
|  | Лабораторная работа 7            | в течение семестра | 5 баллов         |  |

|   | <b>Наименование оценочного средства</b> | <b>Сроки выполнения</b> | <b>Шкала оценивания</b> | <b>Критерии оценивания</b>   |
|---|---|-------------------------|-------------------------|--|
|   |   |                         |                         | навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.  |
|   | РГР                                     | в течение семестра      | 30 баллов               | 30 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>20 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>15 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.<br>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. |
|   | <b>ИТОГО:</b>                           | -                       | 100 баллов              | -  |
| <p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b><br/> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);<br/> 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);<br/> 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);<br/> 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**

**Тест**

1) Введите правильный ответ:

Восьмеричное число заканчивается строчной латинской буквой ...

2) Переменная x является ранжированной в случае

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| а) $x := 5$     | в) $x := 1, 1.2..5$ |
| б) $x := 1011b$ | г) $x := 4 + 3i$    |

3) Установите соответствие:

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| а) булево равно     | 1) $\rightarrow$ |
| б) присваивание     | 2) $=$           |
| в) численное равно  | 3) $:=$          |
| г) символьное равно | 4) $=$           |

4) Функция, выполняющая операцию разложить на множители

|             |               |
|-------------|---------------|
| а) factor   | в) expand     |
| б) simplify | г) substitute |

5) Введите правильный ответ:

$x^2 + 1^2 - 2x^2 + 3$  expand, ...  $\rightarrow x^3 - 5x$

6) Функция gcd(a,b) находит

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| а) НОК(a,b)                  | в) НОД(a,b) |
| б) остаток от деления a на b | г) $C_a^b$  |

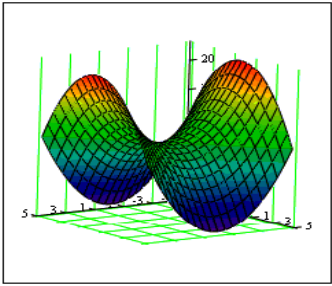
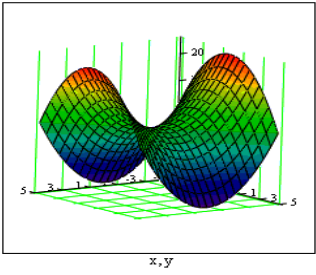
7) В окне для построения декартова графика пустое поле в середине вертикальной оси, предназначено

|  |                              |
|--|------------------------------|
| а) для значения, устанавливающего размер границы | в) для дискретной переменной |
| б) для функции                                   | г) для названия оси          |

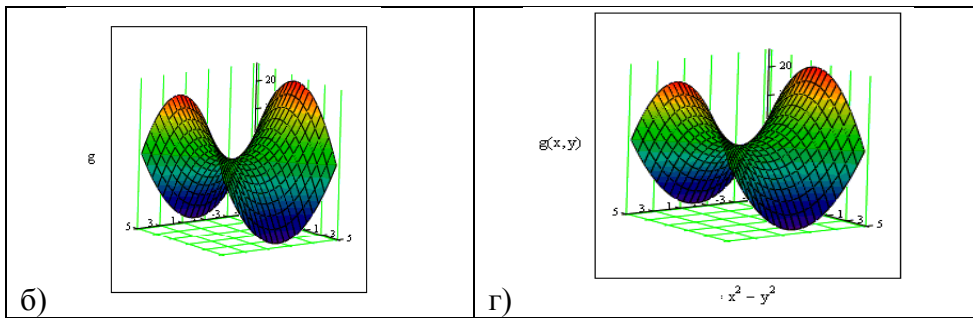
8) Введите правильный ответ

При построении полярного графика MathCAD показывает круг с n полями ввода, n=...

9) Как строить поверхность  $g(x,y) := x^2 + y^2$

|   |   |
|---|---|
|  <p>а) g</p> |  <p>в) g(x,y)</p> |
|---|---|





10) Установите соответствие:

|  |                  |
|--|------------------|
| а) Функция, создающая диагональную матрицу, элементы главной диагонали которой хранятся в векторе n                          | 1) diag(n)       |
| б) Функция, создающая и заполняющая матрицу, элементы которой хранятся в j-ом столбце и i-ой строке равен значению функции f | 2) matrix(m,n,f) |
| в) Функция, создающая единичную матрицу порядка n  | 3) identity(n)   |
| г) Функция, приводящая матрицу к ступенчатому виду с единичным базисным минором  | 4) rref(n)       |

11) Введите правильный ответ:

Если задать матрицу  $A := \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 0 & 6 \\ -1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ , то значением элемента  $a_{12}$  будет...

12) Даны матрицы  $A := \begin{pmatrix} -3 & -7 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$  и  $B := \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$  тогда stack(A,B) будет равен

|   |   |
|---|---|
| а) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \\ 4 & 9 \\ -1 & -2 \\ -3 & -7 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$ | в) $\begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 & 2 \\ -3 & -7 & 3 & 7 \\ -4 & -9 & 4 & 9 \end{pmatrix}$    |
| б) $\begin{pmatrix} -1 & -4 \\ -9 & -49 \\ -16 & -81 \end{pmatrix}$                         | г) $\begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -3 & -7 \\ -4 & -9 \\ 1 & 2 \\ 3 & 7 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$ |

13) Перед применением функции root(f(x),x) необходимо

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| а) упростить выражение         | в) указать коэффициенты уравнения           |
| б) задать начальное значение x | г) указать свободные коэффициенты уравнения |

14) Решая уравнения или системы уравнений с помощью блока given-find, решение будет

|                |                 |
|----------------|-----------------|
| а) точное      | в) приближенное |
| б) минимальное | г) максимальное |

15) Решая уравнение  $x^4 - 18x^2 + 6 = \sqrt{2x}$  с помощью функции solve, то оператор будет выглядеть следующим образом

|   |  |
|---|--|
| а) $x^4 - 18x^2 + 6 = \sqrt{2x}$ solve, x → | в) solve( $x^4 - 18x^2 + 6 - \sqrt{2x}$ ) →  |
| б) $x^4 - 18x^2 + 6 = \sqrt{2x}$ solve →    | г) solve $x^4 - 18x^2 + 6 - \sqrt{2x}$ , x → |

16) Для того чтобы найти четвертую производную функции  $\cos(x)$ , то выражение вычисляющее производную будет выглядеть следующим образом:

|  |  |
|--|--|
| а) $\left[\frac{d}{dx}\right]^4 \cos(x) \rightarrow$ | в) $\frac{d}{dx^4} \cos(x) \rightarrow \frac{d^4}{dx^4} \cos(x) \rightarrow$ |
| б) $\frac{4d}{dx} \cos(x) \rightarrow$               | г) $\frac{d^4}{dx^4} \cos(x) \rightarrow$                                    |

17) Операция разложения в ряд Тейлора функции  $\sin(x)$ , причем точка, в окрестности которой строится разложение, равна  $\frac{\pi}{6}$ , а степень старшего члена в разложении 9, будет иметь вид

|  |   |
|--|---|
| а) $\text{series}[\sin(x); \frac{\pi}{6}, 9] \rightarrow$    | в) $\sin(x) \text{series}[\frac{\pi}{6}, 9] \rightarrow$  |
| б) $\sin(x) \text{series}, x = \frac{\pi}{6}, 9 \rightarrow$ | г) $\text{series}(\sin(x)); \frac{\pi}{6}, 9 \rightarrow$ |

18) Какую кнопку не содержит панель математического анализа

|                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| а) $\lim_{x \rightarrow a}$   | в) $\lim_{x \rightarrow a^-}$    |
| б) $\lim_{x \rightarrow a^+}$ | г) $\lim_{x \rightarrow \infty}$ |

### Защита лабораторных работ

*Лабораторная работа 1. Основы работы в среде MathCAD*

- 1) Каковы назначение и возможности MathCAD?
- 2) Как работать с меню в MathCAD?
- 3) Как задаются переменные в MathCAD?
- 4) Какие операторы присваивания вы знаете?
- 5) Как вычисляются производные и интегралы в MathCAD?

*Лабораторная работа 2. Построение графиков в среде MathCad*

- 1) Как построить график?
- 2) Как построить несколько графиков в одной системе координат?
- 3) Как построить декартовый график?
- 4) Как отформатировать построенный график?
- 5) Как построить график кривой, заданной параметрически?
- 6) Как построить график в полярной системе координат?
- 7) Как построить график поверхности?

*Лабораторная работа 3. Вектора и матрицы в среде MathCad*

- 1) Как создать матрицу, вектор - строку, вектор - столбец?
- 2) Какие операторы есть для работы с матрицами?
- 3) Перечислите команды панели инструментов Матрицы.
- 4) Как вставить матричные функции?
- 5) Как выполнять вычисления, если матрица задана в символьном виде?

*Лабораторная работа 4. Решение уравнений в среде MathCad*

- 1) Как можно решить нелинейное уравнение в MathCAD?
- 2) Как найти начальное приближение корня уравнения?
- 3) Для чего используется функция `polyroots`?
- 4) Как можно решить систему линейных уравнений?
- 5) Как можно решить систему нелинейных уравнений?

*Лабораторная работа 5. Исследование функций в среде MathCad*

- 1) Найти точки пересечения с осями.
- 2) Выяснить является ли функция четной, нечетной или общего вида.
- 3) Найти интервалы монотонности и точки экстремума функции.
- 4) Найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба.
- 5) Найти асимптоты графика функции.

*Лабораторная работа 6. Символьные вычисления в среде MathCad*

- 1) Разложить на множители, используя операцию Символы  $\rightarrow$  Фактор;

- 2) Используя операцию Символы  $\rightarrow$  Расширить, разложите по степеням полученное выражение;
- 3) Используя операцию Символы  $\rightarrow$  Подобные, сверните полученное выражение по переменной  $z$ .

*Лабораторная работа 7. Программирование в среде MathCad*

- 1) Составить программу - функцию, вычисляющую функцию  $y(x)$
- 2) Составить программу - функцию, вычисляющую функцию  $f(x,y)$ , таким образом, чтобы значения  $x$  и  $y$  не выходили за пределы области определения функции  $f(x, y)$ .
- 3) Построить графики функций  $y(x)$  и  $f(x,y)$

### 3.2 Задания для промежуточной аттестации

#### Расчетно-графическая работа

**Исходные данные:**

**ЗАДАНИЕ 1.**

Решить 2 нелинейных уравнения с точностью до 0,0001

**ЗАДАНИЕ 2.**

Решить систему 2 нелинейных уравнения с точностью до 0,0001

**ЗАДАНИЕ 3.**

Решить дифференциальные уравнения первого и второго порядка с точностью до 0,0001

**ЗАДАНИЕ 4.**

Решить систему двух дифференциальных уравнений первого порядка с точностью до 0,0001

**ЗАДАНИЕ 5.**

Решить систему линейных уравнения с точностью до 0.0001 матричным методом. Проверку выполнить методом Крамера. Исходные данные взять из таблицы.

**ЗАДАНИЕ 6.**

Определите функцию  $f(t, a)$ . Предварительно определив переменные  $\omega$ ,  $x$ ,  $a$ . Покажите таблицу значений функции. Постройте графики функции  $f(t, a)$  для двух разных значений аргумента  $a$ .

**ЗАДАНИЕ 7.**

Для функции, равной выражению  $f(x, y)$  найдите первую и вторую частные производные по  $x$  и  $y$ . Вычислите частную производную по  $x$  в точке  $(1; 0,1)$ . Частные производные в Mathcad находятся так же, как и обычные.

**ЗАДАНИЕ 8.**

Решите алгебраическое уравнение

**ЗАДАНИЕ 9.**

Напишите программу для вычисления значений функции  $y$  для всех значений аргумента  $x$  на заданном интервале  $[x_n, x_k]$  с заданным шагом  $d_x$  с использованием операторов ветвления if и оператора цикла for.

**ЗАДАНИЕ 10.**

Для заданной в варианте функции провести полное исследование и построить график.

**ЗАДАНИЕ 11.**

Создать статистическую совокупность, используя датчики случайных чисел. Количество чисел статистической совокупности  $m$  принять самостоятельно. Определить центр группирования статистической совокупности, величину рассеяния. Построить гистограмму с произвольными сегментами разбиения и гистограмму с разбиениями на равные сегменты.

**ЗАДАНИЕ 12.**

Построить график; решить систему уравнений, найти площадь, ограниченную графиками кривых

**ЗАДАНИЕ 13.**

Требуется определить функцию, которая выполняет представленные в вариантах задания.

### Лист регистрации изменений к РПД

|  | Номер протокола заседания кафедры,<br>дата утверждения изменения | Количество<br>страниц<br>изменения | Подпись<br>разработчика<br>РПД |
|--|--|------------------------------------|--------------------------------|
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |
|  |  |                                    |                                |