

ПС-2

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

авиационной и морской техники

(наименование факультета)

О.А. Красильникова

(подпись, ФИО)

«21» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Средства автоматизированных вычислений

Направление подготовки	24.05.07 Самолето- и вертолетостроение	
Направленность (профиль) образовательной программы	Самолетостроение	
Квалификация выпускника	инженер	
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 кафедры ПМ, к.ф.-м.н, доцент
(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

Ю.Г. Егорова

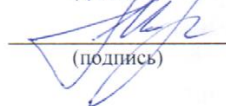
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Прикладная математика»


(подпись)

А.Л. Григорьева

Заведующий выпускающей кафедрой
«Авиастроение»


(подпись)

С.Б. Марьин

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 № 1165 от 12.09.2016, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Самолетостроение» по направлению 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение.

Практическая подготовка реализуется на основе консультации с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которых востребованы выпускники: «Протокол КС» (04 20.02.2021).

НЗ21 Специализированные программные продукты.

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. Решение алгебраических уравнений, систем уравнений. Аппроксимация, интерполяция, регрессия. Решение дифференциальных уравнений и их систем. 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	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2. «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»	ОПК-2.1. Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Будет знать принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности; технологию разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения практических задач Будет уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; решать профессиональные задачи по готовым математическим моделям с при-
ОПК-8. «Способен	ОПК-8.1 Знает технологию раз-	

разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»	работки алгоритмов и компьютерных программ для решения практических задач ОПК-8.2 Умеет решать профессиональные задачи по готовым математическим моделям с применением современных языков программирования и передовых инструментальных средств ОПК-8.3 Владеет навыками выбора и применения современных инструментальных средств и технологий программирования, методов математического и компьютерного моделирования	менением современных языков программирования и передовых инструментальных средств Владеть навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; навыками выбора и применения современных инструментальных средств и технологий программирования, методов математического и компьютерного моделирования
---	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Средства автоматизированных вычислений», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Основы автоматизированного проектирования», «Инженерный анализ в САЕ-системах», «САПР технологических процессов», «Учебная практика (ознакомительная практика)», «Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)», «Численные методы», «Вычислительная механика», «Аддитивные технологии».

Дисциплина «Средства автоматизированных вычислений» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения заданий на лабораторных работах.

Дисциплина «Средства автоматизированных вычислений» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32 18
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , 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	
Раздел 1 Определение функций. Построение графиков				
Тема 1.1 Способы задания переменных и функций. Построение графиков функций	1			
Тема 1.2 Редактирование и изменение параметров графиков функции	1			
Основы работы в среде MathCAD			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	
Построение графиков в среде MathCAD			4*	
Выполнение РГР				4
Изучение теоретических разделов дисциплины				5
Раздел 2 Решение алгебраических уравнений, систем уравнений				
Тема 2.1 Решение алгебраических уравнений и систем уравнений	2			
Тема 2.2 Встроенные функции: root, polyroot, Given→Find, lsolve	2			
Вектора и матрицы в среде MathCAD			6	
Решение уравнений в среде MathCAD			4	
Выполнение РГР				4
Изучение теоретических разделов дисциплины				5
Раздел 3 Аппроксимация, интерполяция, регрессия				
Тема 3.1 Линейная и сплайн-интерполяции, экстраполяции (линейная, кубическая, параболическая), линейная и параболическая регрессии	2			
Исследование функций в среде MathCAD			4	
Выполнение РГР				4
Изучение теоретических разделов дисциплины				10
Раздел 4 Решение дифференциальных уравнений и их систем				
Тема 4.1 Решение дифференциальных уравнений	2			
Тема 4.2 Решение систем дифференциальных уравнений	2			
Выполнение РГР				4
Изучение теоретических разделов дисциплины				10
Раздел 5 MathCAD: Элементы программирования				
Тема 5.1 Операции с векторами и матрицами. Символьные вычисления в MathCAD	2			
Тема 5.2 Программирование в MathCAD	2			
Символьные вычисления в среде MathCAD			2	
Программирование в среде MathCAD			6*	
Выполнение РГР				4
Изучение теоретических разделов дисциплины				10
ИТОГО	16		32	60

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	
по дисциплине				

* реализуется в форме практической подготовки

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	40
Подготовка к занятиям семинарского типа	–
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 Бедарев И.А. 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>.

2 Воскобойников Ю.Е. 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>.

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>.

8.2 Дополнительная литература

1 Дьяконов В.П. MathAAD 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>.

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.

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>.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Средства автоматизированных вычислений», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к лабораторным занятиям; подготовка и оформление РГР. Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1 Иванов Ю.С. Основы работы в среде MathCAD: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2016 – 12 с.

2 Иванов Ю.С. Построение графиков в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2016 – 11 с.

3 Иванов Ю.С. Вектора и матрицы в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2016 – 8 с.

4) Решение уравнений в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2016 – 13 с.

5 Иванов Ю.С. Исследование функций в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2016 – 14 с.

6 Иванов Ю.С. Символьные вычисления в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2016 – 10 с.

7 Иванов Ю.С. Программирование в среде MathCad: Методические указания к лабораторной работе /Сост. Ю.С. Иванов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2016 – 18 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные

справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе изучения дисциплины используются следующие ЭБС:

Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.

Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.

Электронно-библиотечная система IPRbooks.

Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.

Образовательная платформа Юрайт.

Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.

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 программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Mathcad Education	Академическая, групповая, бессрочное использование
Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian	Академическая, индивидуальная, подписка

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 широ-

кого 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
Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения	Вычислительная лаборатория	Персональные компьютеры

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитории, оснащенные персональными компьютерами.

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 факультета авиационной и морской техники.

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 СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Средства автоматизированных вычислений

Направление подготовки	<i>24.05.07 Самолето- и вертолетостроение</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Самолетостроение</i>
Квалификация выпускника	<i>инженер</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 ПМ - Прикладная математика</i>

¹ 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	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2. «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»	ОПК-2.1. Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-2.2. Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Будет знать принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности; технологию разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения практических задач Будет уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; решать профессиональные задачи по готовым математическим моделям с применением современных языков программирования и передовых инструментальных средств
ОПК-8. «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»	ОПК-8.1 Знает технологию разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения практических задач ОПК-8.2 Умеет решать профессиональные задачи по готовым математическим моделям с применением современных языков программирования и передовых инструментальных средств ОПК-8.3 Владеет навыками выбора и применения современных инструментальных средств и технологий программирования, методов математического и компьютерного моделирования	Владеть навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; навыками выбора и применения современных инструментальных средств и технологий программирования, методов математического и компьютерного моделирования

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1, 2, 3, 5	ОПК-2, ОПК-8	Лабораторные работы	Правильность выполнения задания. Аргументированность ответов
Разделы 1 – 5	ОПК-2, ОПК-8	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 <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Лабораторная работа №1	1-2 неделя	5 баллов	5 баллов - студент правильно и в срок выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 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. 3 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.
2	Лабораторная работа № 2	3-4 неделя	5 баллов	
3	Лабораторная работа №3	5-6 неделя	5 баллов	
4	Лабораторная работа №4	7-8 неделя	5 баллов	
5	Лабораторная работа №5	9-10 неделя	5 баллов	
6	Лабораторная работа №6	11-12 неделя	5 баллов	
7	Лабораторная работа №7	13-14 неделя	5 баллов	
8	Лабораторная работа №8	15-16 неделя	5 баллов	
9	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. 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. 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.
10	Зачет с оценкой		10 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 4 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 6 балла – представлен неполный ответ на во-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				прос, допущена ошибка в ответе. 8 балла – представлен полный ответ на вопрос, но допущены неточности в ответе. 10 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос.
ИТОГО:		-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 49% от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 50 – 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)				

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

Лабораторная работа №1

Задание 1. В Mathcad а) упростить выражение (используя команду *simplify* →); б) выполнить вычисления.

1) а) $\frac{2x-2y}{y} \cdot \frac{3y^2}{x^2-y^2}$	б) $\frac{\left(152\frac{3}{4}-148\frac{3}{8}\right) \cdot 0.3}{0.2}$
2) а) $\frac{a^2-b^2}{5a^2} \cdot \frac{a}{3a+3b}$	б) $\frac{172\frac{5}{6}-170\frac{1}{3}+3\frac{5}{12}}{0.8 \cdot 0.25}$
3) а) $\frac{ac-a^2}{c^2} \div \frac{c-a}{c}$	б) $\left(\frac{0,012}{5} + \frac{0,04104}{5.4}\right) \cdot 4560 - 42\frac{1}{3}$
4) а) $\frac{x^2-y^2}{2xy} \cdot \frac{2y}{x-y}$	б) $\frac{\left(85\frac{7}{30}-83\frac{5}{18}\right) \div 2\frac{2}{3}}{0.04}$
5) а) $\frac{4ac}{a^2-c^2} \cdot \frac{a+c}{ac}$	б) $\frac{\left(140\frac{7}{30}-138\frac{5}{12}\right) \div 18\frac{1}{6}}{0.002}$
6) а) $\frac{x^2-a^2}{2ax^2} \cdot \frac{ax}{a+x}$	б) $\frac{\left(95\frac{7}{30}-93\frac{5}{18}\right) \cdot 2\frac{1}{4} + 0.373}{0.2}$

7) а) $\frac{(a+x)^2}{ax^2} \cdot \frac{a^2x}{a+x}$	б) $\frac{\left(49\frac{5}{24} - 46\frac{7}{20}\right) \cdot 2\frac{1}{3} + 0.6}{0.2}$
8) а) $\frac{a+c}{ac} \cdot \frac{5ac^2}{c^2-a^2}$	б) $\frac{\left(12\frac{1}{6} - 6\frac{1}{27} - 5\frac{1}{4}\right) \cdot 13.5 + 0.111}{0.02}$
9) а) $\frac{4a^2}{a^2-4} \cdot \frac{a+2}{2a}$	б) $\frac{\left(1\frac{1}{12} + 2\frac{5}{32} + \frac{1}{24}\right) \cdot 9\frac{3}{5} + 2.13}{0.4}$
10) а) $\frac{x+1}{3x} \div \frac{x^2-1}{6x^2}$	б) $\frac{\left(6\frac{3}{5} - 3\frac{3}{14}\right) \cdot 5\frac{5}{6}}{(21-1.25) \div 2.5}$

4

Задание 2. В Mathcad упростить, используя функцию *expand* (развернуть).

1) $4c(c-2) - (c-4)^2$	2) $3a(a+2) - (a+3)^2$
3) $3(y-1)^2 + 6y$	4) $8c + 4(1-c)^2$
5) $4ab + 2(a-b)^2$	6) $3(x+y)^2 - 6xy$
7) $3a(a-2) - (a-3)^2$	8) $(a-4)^2 - 2a(3a-4)$
9) $(x-y)^2 - x(x-2y)$	10) $a(a+2b) - (a+b)^2$

Задание 3. В Mathcad разложить на сомножители с помощью операции *factor*.

1) а) $6ax^2 - 12ax^3$	б) 246	2) а) $24a^3c - 3a^2c$
б) 321		
3) а) $5m^2n - 20mn^2$	б) 254	4) а) $18ab^2 + 27a^2b$
		б) 535
5) а) $1 - 64b^2$	б) 695	6) а) $100a^2 - 1$
б) 375		
7) а) $2a^3 - 8a$	б) 728	8) а) $a^3 - 4a$
б) 420		
9) а) $a^3 - ab^2$	б) 183	10) а) $2a^3 - 2ab^2$
б) 462		

Задание 4. В Mathcad найти значение выражения при указанных значениях переменных. Использовать операцию *substitute* (подставить).

1) а) $2y^2 + y + 3, y = -\frac{1}{3}$	б) $a + 0,5b^3, a = 20, b = -4$
2) а) $3a^2 + a + 1, a = -\frac{1}{4}$	б) $-0,4x^3 + y, x = 5, y = -10$
3) а) $1 - 0,5a^2 + 2a^3, a = -1$	б) $\frac{ax}{a+x}, a = \frac{1}{2}, x = \frac{1}{3}$

4) а) $1,5x^3 - 3x^2 + 4, x = -1$

б) $\frac{x-y}{xy}, x = \frac{1}{5}, y = \frac{1}{3}$

5) а) $20x^3 - 8x^2 + 4, x = -0.1$

б) $\frac{a+b}{b}, a = -2.5, b = 3$

6) а) $1 + 7y^2 + 30y^3, y = -0.1$

б) $\frac{a}{a-b}, a = 2, b = 2.3$

7) а) $0,2x^3 + x^2 + x, x = 10$

б) $\frac{a+x}{a-x}, a = -0.7, x = -0.3$

8) а) $0.6x^3 - x^2 - x, x = -10$

б) $\frac{a-b}{a+b}, a = -0.2, b = -0.6$

9) а) $-\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 1, x = -1$

б) $\sqrt{a^2 + b^2}, a = 12, b = -5$

10) а) $\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + 1, x = -1$

б) $\sqrt{x^2 - y^2}, x = 10, y = -6$

Задание 5. В Mathcad Разложить на простейшие дроби, взяв *parfrac*.

1) $\frac{x-1}{(x^2+x+4)(x+2)^2}$

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

3) $\frac{3}{(x^2+7x+1)(x-1)^2}$

4) $\frac{x+2}{(3x^2+x+1)^2(x+7)}$

5) $\frac{x-5}{x^2(x^2+5x+3)}$

6) $\frac{x^2}{(x-1)(x+6)^2}$

7) $\frac{2x+3}{(x+1)^2(x^2+4x+1)}$

8) $\frac{10}{(8x^2-x+3)(x+4)^2}$

9) $\frac{x^2+1}{(x^2+3x+10)(x+2)^2}$

10) $\frac{x}{(x^2+5x+7)(x-3)^2}$

Лабораторная работа №2

Задание. Выполнить основные операции $D^T, D^T + B, D^T - B, C^{-1}, C * C^{-1}, |C|, C^2, C^3$

с матрицами $D = \begin{bmatrix} 10 & 9 & 8 & 7 & 6 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 \\ 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 1 \\ 5 & 1 & 2 \\ 4 & 6 & 2 \\ 1 & 4 & 2 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 6 & 8 & 2 \\ 3 & 5 & 1 \\ 2 & 3 & 7 \end{bmatrix},$

1) в среде Excel; 2) в среде Mathcad.

Лабораторная работа №3

Задание. Найдите решение системы $Ax = b$ по формулам Крамера.

1) в среде Excel; 2) в среде Mathcad.

$$\begin{array}{l}
1) \quad A = \begin{pmatrix} 0.005 & 0.004 & 0.15 & 0 \\ -0.09 & -0.033 & 0.0067 & -0.098 \\ 0.15 & 0.033 & 0.05 & 0 \\ 2.875 & 0.1 & -0.3 & 0.025 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0.057 \\ -0.098 \\ 0.183 \\ -0.041 \end{pmatrix} \\
2) \quad A = \begin{pmatrix} 0.01 & 0.008 & 0.2 & 0.05 \\ -0.08 & 0 & 0.013 & 0.05 \\ 0.25 & 0.067 & 0.067 & 0.069 \\ 0.0057 & 0.15 & -0.267 & 0.05 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0.186 \\ -0.126 \\ 0.646 \\ 0.0086 \end{pmatrix} \\
3) \quad A = \begin{pmatrix} 0.045 & 0.036 & 0.55 & 0.4 \\ -0.01 & 0.233 & 0.06 & 0.225 \\ 0.95 & 0.3 & 0.09 & 0.22 \\ 0.026 & 0.5 & -0.033 & 0.225 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3.117 \\ 1.646 \\ 10.664 \\ 2.888 \end{pmatrix} \\
4) \quad A = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.08 & 1.1 & 0.95 \\ 0.1 & 0.6 & 0.133 & 0.5 \\ 2.05 & 0.667 & 0.095 & 0.3 \\ 0.057 & 1.05 & 0.333 & 0.5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 14.883 \\ 11.389 \\ 49.799 \\ 16.365 \end{pmatrix} \\
5) \quad A = \begin{pmatrix} 0.015 & 0.012 & 0.25 & 0.1 \\ -0.07 & 0.033 & 0.02 & 0.075 \\ 0.35 & 0.1 & 0.075 & 0.11 \\ 0.0086 & 0.2 & -0.233 & 0.075 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0.388 \\ -0.084 \\ 1.357 \\ 0.149 \end{pmatrix} \\
6) \quad A = \begin{pmatrix} 0.03 & 0.024 & 0.4 & 0.25 \\ -0.04 & 0.133 & 0.04 & 0.15 \\ 0.65 & 0.2 & 0.086 & 0.179 \\ 0.017 & 0.35 & -0.133 & 0.15 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1.427 \\ 0.465 \\ 4.94 \\ 1.111 \end{pmatrix} \\
7) \quad A = \begin{pmatrix} 0.095 & 0.076 & 1.05 & 0.9 \\ 0.09 & 0.567 & 0.127 & 0.475 \\ 1.95 & 0.633 & 0.095 & 0.294 \\ 0.054 & 1 & 0.3 & 0.475 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 13.452 \\ 10.152 \\ 45.067 \\ 14.688 \end{pmatrix} \\
8) \quad A = \begin{pmatrix} 0.085 & 0.068 & 0.95 & 0.8 \\ 0.07 & 0.5 & 0.113 & 0.425 \\ 1.75 & 0.567 & 0.094 & 0.283 \\ 0.049 & 0.9 & 0.233 & 0.425 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 10.806 \\ 7.888 \\ 36.306 \\ 11.604 \end{pmatrix} \\
9) \quad A = \begin{pmatrix} 0.09 & 0.072 & 1 & 0.85 \\ 0.08 & 0.533 & 0.12 & 0.45 \\ 1.85 & 0.6 & 0.095 & 0.289 \\ 0.051 & 0.95 & 0.267 & 0.45 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 12.093 \\ 8.985 \\ 40.569 \\ 13.101 \end{pmatrix}
\end{array}$$

$$10) \quad A = \begin{pmatrix} 0.04 & 0.032 & 0.5 & 0.35 \\ -0.02 & 0.2 & 0.053 & 0.2 \\ 0.85 & 0.267 & 0.089 & 0.208 \\ 0.023 & 0.45 & -0.067 & 0.2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2.481 \\ 1.182 \\ 8.520 \\ 2.205 \end{pmatrix}$$

Лабораторная работа №4

Задание 1. Решить нелинейное уравнение с точностью до 0,0001. Корни отделить графически. 1) в среде Excel; 2) в среде Mathcad.

вариант	уравнение	вариант	уравнение
1	$x + \lg(x) = 0.5$	2	$\operatorname{tg}(0,5x + 0,2) = x^2$
3	$\operatorname{tg}(0,3x + 0,4) = x^2$	4	$x^2 + 4 \sin(x) = 0$
5	$x^2 + 4 \sin(x) = 0$	6	$3x - \cos(x) - 1 = 0$
7	$3x - \cos(x) - 1 = 0$	8	$\lg(x) - 7/(2x + 6) = 0$
9	$2x - \lg(x) - 7 = 0$	10	$x + \lg(x) = 0,5$

Задание 2. Решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,0001. Корни отделить графически. 1) в среде Excel; 2) в среде Mathcad.

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	$\begin{cases} 2y - \cos(x + 1) = 0; \\ x + \sin y = -0,4. \end{cases}$
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	$\begin{cases} \sin(x + 1) - y = -2; \\ 2x + \cos(y) = 2 \end{cases}$

Лабораторная работа №5

Задание 1. 1) в среде Excel; 2) в среде Mathcad.

Изобразите график функции $z = f(x, y)$, $a < x < b$, $c < y < d$.

$$1) \quad z = xy \exp\left(-\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4}\right), \quad a = -4, b = 4, \quad c = -4, d = 4; \quad 2)$$

$$z = x^2 y \exp\left(-\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4}\right), \quad a = -4, b = 4, \quad c = -4, d = 4;$$

$$3) \quad z = xy^2 \exp\left(-\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4}\right), \quad a = -4, b = 4, \quad c = -4, d = 4; \quad 4)$$

$$z = x^2 y^2 \exp\left(-\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4}\right), \quad a = -4, b = 4, \quad c = -4, d = 4;$$

$$5) \quad z = x^2 y^2 \exp\left(-\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{2}\right), a = -4, b = 4, c = -4, d = 4; \quad 6)$$

$$z = x^2 y^2 \exp\left(-\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{2}\right), a = -4, b = 4, c = -4, d = 4;$$

$$7) \quad z = x^2 y^2 \exp\left(-\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{2}\right), a = -4, b = 4, c = -4, d = 4; \quad 8)$$

$$z = x^2 y \exp\left(-\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{2}\right), a = -4, b = 4, c = -4, d = 4;$$

$$9) \quad z = xy^2 \exp\left(-\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{2}\right), a = -4, b = 4, c = -4, d = 4; \quad 10)$$

$$z = xy \exp\left(-\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{9}\right), a = -3, b = 3, c = -3, d = 3;$$

Задание 2. 1) в среде Excel; 2) в среде Mathcad. Изобразите на плоскости кривую а) указанную параметрически; б) заданную в полярных координатах.

вариант 1	вариант 2	вариант 3	вариант 4
а) $\begin{cases} x(t) = t^2 \\ y(t) = t^3 \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = \frac{3}{\varphi^2}$	а) $\begin{cases} x(t) = t^2 \\ y(t) = t^3 \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = \frac{2}{\cos \frac{\varphi}{3}}$	а) $\begin{cases} x(t) = \frac{t^2}{1+t^3} \\ y(t) = \frac{t}{1+t^3} \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = 2\varphi + 1$	а) $\begin{cases} x(t) = \frac{t^2}{1+t^3} \\ y(t) = \frac{t}{1+t^3} \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = 2 \sin 6\varphi$
вариант 5	вариант 6	вариант 7	вариант 8
а) $\begin{cases} x(t) = \frac{t^2}{1+t^3} \\ y(t) = \frac{t}{1+t^3} \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = 2\sqrt{\cos 2\varphi}$	а) $\begin{cases} x(t) = \frac{t^2}{1+t^3} \\ y(t) = -\frac{t}{1+t^3} \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = -2ctg \varphi$	а) $\begin{cases} x(t) = 4 \cos^3 \frac{t}{4} \\ y(t) = 4 \sin^3 \frac{t}{4} \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = 2 \cos \varphi + 3$	а) $\begin{cases} x(t) = \cos^2 t + \cos t \\ y(t) = 0.5 \sin 2t + \sin t \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = \frac{2}{\sin \varphi} + 1$
вариант 9	вариант 10	вариант 11	вариант 12
а) $\begin{cases} x(t) = \frac{t^2}{1+t^2} \\ y(t) = \frac{t^3}{1+t^2} \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = \varphi$	а) $\begin{cases} x(t) = 2t^2 \\ y(t) = t^3 \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = \frac{2}{\cos \frac{\varphi}{3}}$	а) $\begin{cases} x(t) = t^2 \\ y(t) = 2t^3 \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = 2 \sin 3\varphi$	а) $\begin{cases} x(t) = \frac{3t^2}{1+t^3} \\ y(t) = \frac{3t}{1+t^3} \end{cases}$ б) $\rho(\varphi) = 2(1 - \cos \varphi)$

Лабораторная работа №6

Задание. 1) в среде Excel; 2) в среде Mathcad.

Найдите пределы последовательностей $\{a_n\}$, $\{b_n\}$, $\{c_n\}$. Изобразите графически сходящиеся последовательности и их пределы. Изобразите графически бесконечно большой последовательности.

$$1). \quad \{a_n\} = \sqrt[n]{3}, \quad \{b_n\} = (-1)^n \left(1 - \cos \frac{1}{n}\right), \quad \{c_n\} = 2 \ln(12n - 2), \quad k = 2, M = 10;$$

$$2) \{a_n\} = \arctg(n^2), \{b_n\} = (-1)^n \frac{n}{n^2 + 1}, \{c_n\} = \sqrt{n+2}, \quad k=2, M=10$$

;

$$3) \{a_n\} = \sqrt[3]{3.5}, \{b_n\} = (-1)^n (\sqrt{n} - \sqrt{n+1}), \{c_n\} = \ln(2n+2),$$

$$k=2, M=20;$$

$$4) \{a_n\} = \frac{6n^2 + 5}{n^2 + 1}, \{b_n\} = (-1)^n \left(1 - 2^{\frac{1}{n}}\right), \{c_n\} = \sqrt[3]{n+2}, \quad k=2, M=12;$$

$$5) \{a_n\} = \sqrt[3]{4.3}, \{b_n\} = \frac{1}{n} \sin n, \{c_n\} = 5 \ln(2n+5), \quad k=2, M=12;$$

$$6) \{a_n\} = \arctg(n^2 + 1), \{b_n\} = (-1)^n \frac{6n^2 + 5}{n^3 + 1}, \{c_n\} = \ln(2n^2 - 2n),$$

$$k=2, M=14;$$

$$7) \{a_n\} = \sqrt[3]{3.7}, \{b_n\} = \sin\left((-1)^n \frac{1}{n}\right), \{c_n\} = \sqrt[4]{n^4 + 1}, \quad k=2, M=14;$$

$$8) \{a_n\} = \frac{1-6n}{n+1}, \{b_n\} = \ln\left(1 + (-1)^n \frac{1}{n}\right), \{c_n\} = \ln(n^4 - 2n), \quad k=2, M=10$$

;

$$9) \{a_n\} = \sqrt[3]{4.8}, \{b_n\} = (-1)^n \arctg \frac{1}{n}, \{c_n\} = \sqrt{n^{2.01}} \arctg(n), \quad k=2, M=10$$

;

$$10) \{a_n\} = \ln\left(\frac{6n^2 + 5}{n^2 + 1}\right), \{b_n\} = (-1)^n \frac{1-6n}{n^2 + 1}, \{c_n\} = 2 \ln(n+10),$$

$$k=2, M=15;$$

Лабораторная работа №7

Задание. 1) в среде Excel; 2) в среде Mathcad. Найдите точки разрыва заданных функций и определите их тип.

$$1) f(x) = \sqrt{|x|} \sin \frac{1}{x}, \quad g(x) = \arctg \frac{1}{x-\pi}, \quad h(x) = 3^{\frac{1}{x}};$$

$$2) f(x) = \sqrt[3]{x-1} \cdot \arctg \frac{1}{x-1}, \quad g(x) = \arctg \frac{1}{x-1}, \quad h(x) = \frac{x-1}{x^2-2x+1};$$

$$3) f(x) = \sqrt[3]{x+1} \arctg \frac{1}{x+1}, \quad g(x) = \frac{1}{1 + \exp\left(-\frac{1}{x}\right)}, \quad h(x) = \frac{1}{x^2-1};$$

$$4) f(x) = \sin x \sin \frac{1}{x}, \quad g(x) = \frac{2}{1 + \exp\left(-\frac{1}{x}\right)}, \quad h(x) = 3^{-\frac{1}{x}};$$

$$5) f(x) = (e^x - 1) \sin \frac{1}{x}, \quad g(x) = \frac{1}{1 + \exp \frac{1}{x}}, \quad h(x) = \frac{x+1}{x^2+2x+1};$$

- 6) $f(x) = \operatorname{arctg}(x) \sin \frac{1}{x}$, $g(x) = th \frac{1}{x}$, $h(x) = x \cdot 2^{-\frac{1}{x}}$;
- 7) $f(x) = \ln \left(1 + (x-1)^2 \sin^2 \frac{1}{x-1} \right)$, $g(x) = 2 \operatorname{arctg} \frac{1}{x-1}$, $h(x) = 3^{\frac{1}{x^2}}$;
- 8) $f(x) = \ln \left(2 + x \cos \frac{1}{x} \right)$, $g(x) = th \frac{1}{x+3}$, $h(x) = \frac{x}{1 - e^{x^2}}$;
- 9) $f(x) = \arcsin x \cos \frac{1}{x}$, $g(x) = 2 \operatorname{arctg} \frac{x}{x-\pi}$, $h(x) = \exp \left(x + \frac{1}{x} \right)$;
- 10) $f(x) = (e^{x-1} - 1) \sin \frac{1}{x-1}$, $g(x) = th \frac{1}{x^3 - 1}$, $h(x) = \frac{1}{x^4 - 1}$;

Лабораторная работа №8

Задание. 1) в среде Excel; 2) в среде Mathcad.

Изобразите линии, заданные явно уравнением $y = f(x)$ и неявно уравнением $F(x, y) = 0$. Запишите уравнения касательной и нормали к каждой кривой в указанных точках и изобразите их на графике.

- 1) $f(x) = shx$, $x_0 = 1$, $F(x, y) = \frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4} - 1$, $(x_0, y_0) = \left(\sqrt{\frac{3}{2}}, \sqrt{2} \right)$
- 2) $f(x) = \ln(x+2)$, $x_0 = 2$, $F(x, y) = \frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4} - 1$, $(x_0, y_0) = \left(-\sqrt{\frac{3}{2}}, \sqrt{2} \right)$
- 3) $f(x) = 1 + \frac{1}{x+1}$, $x_0 = 1$, $F(x, y) = \frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4} - 1$, $(x_0, y_0) = \left(-\sqrt{\frac{3}{2}}, -\sqrt{2} \right)$
- 4) $f(x) = 1 + \frac{1}{x+4}$, $x_0 = -1$, $F(x, y) = \frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{4} - 1$, $(x_0, y_0) = \left(\sqrt{\frac{3}{2}}, -\sqrt{2} \right)$
- 5) $f(x) = \frac{x(x-1)}{x+1}$, $x_0 = 2$, $F(x, y) = 3y^2 - 4x^2 - 12$, $(x_0, y_0) = \left(3, \frac{\sqrt{15}}{2} \right)$
- 6) $f(x) = \frac{x(x-1)}{x+1}$, $x_0 = -2$, $F(x, y) = \frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4} - 1$, $(x_0, y_0) = (\sqrt{9}, \sqrt{8})$
- 7) $f(x) = \frac{x^3 - 32}{(x+1)^2}$, $x_0 = 1$, $F(x, y) = \frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4} - 1$, $(x_0, y_0) = (\sqrt{9}, -\sqrt{8})$
- 8) $f(x) = \frac{x^3 - 32}{(x+2)^2}$, $x_0 = -5$, $F(x, y) = \frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4} - 1$, $(x_0, y_0) = (-\sqrt{9}, -\sqrt{8})$
- 9) $f(x) = \sqrt[3]{x(x+6)^2}$, $x_0 = 5$, $F(x, y) = \frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{4} - 1$, $(x_0, y_0) = (-\sqrt{9}, \sqrt{8})$
- 10) $f(x) = sh3x$, $x_0 = 0,5$, $F(x, y) = \frac{y^2}{3} + \frac{x^2}{4} - 1$, $(x_0, y_0) = \left(1, \frac{3}{2} \right)$

Расчетно-графическая работа

ЗАДАНИЕ 1.

С помощью современных информационных технологий в среде программирования Mathcad необходимо определить, как прогиб балки зависит от времени в задачи о колебаниях упругой оболочки, на середине которой закреплен перфоратор с динамически неуравновешенной массой.

ЗАДАНИЕ 2.

На авиастроительном заводе для проверки качества изготовленных деталей самолета была сформирована контрольная группа – 10 деталей, из которых наугад осуществляется выборка отдельных деталей с возвращением взятой детали в контрольную группу после проверки (такая схема получила название выборки с возвратом). Доля бракованных деталей во всей изготовленной партии составляет 0.05. Каковы вероятности обнаружить в контрольной группе:

- событие – бракованных деталей; А
- событие – не более двух кондиционных деталей; В
- событие – не менее двух бракованных деталей. С.

Необходимо решить данную задачу профессиональной деятельностью с использованием современных информационных технологий в среде Mathcad, используя при этом специальные функции и формулы.

ЗАДАНИЕ 3.

Движение самолета описывается решением некоторой задачи Коши. Необходимо с помощью среды Mathcad, 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.

Определить функцию $f(t, a)$, предварительно определив переменные ω , x , a . Показать таблицу значений функции. Построить 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.

Необходимо определить, как прогиб балки зависит от времени в задачи о колебаниях упругой оболочки, на середине которой закреплен перфоратор с динамически неуравновешенной массой.

Требуется определить функцию, которая выполняет представленные в вариантах задания.

