## Министерство просвещения Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова» (ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования Кафедра высшей математики

**УТВЕРЖДАЮ** 

Проректор по учебно-методической

работе

С.Н. Титов

x 25 1 hony

2021г.

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ СРЕДЫ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Программа учебной дисциплины модуля «Компьютерные и суперкомпьютерные технологии в образовании»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование,

направленность (профиль) образовательной программы Методология математического образования

(очная форма обучения)

Составители: Цыганов А.В., доцент кафедры высшей математики Кувшинова А.Н., ассистент кафедры высшей математики Голубков А.В., ассистент кафедры высшей математики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физикоматематического и технологического образования, протокол от 21.06.2021 №7

Ульяновск, 2021

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерные среды в образовании и научных исследованиях» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, обязательного модуля 1. Дисциплины (модули) «Компьютерные технологии образовании» суперкомпьютерные В учебного плана профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Методология математического образования», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках курса бакалавриата и дисциплин и практик.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин для профессиональной деятельности и прохождения государственной итоговой аттестации

# 1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

**Целью** освоения дисциплины является подготовка учителя к будущей профессиональной деятельности: формирование способности к преподаванию учебного предмета для разных направлений подготовки на разных уровнях образования.

Задачей освоения дисциплины является формирование представлений о компьютерных средах в образовании и научных исследованиях в педагогической деятельности и прикладных областях, отработка понятийного аппарата дисциплины, формирование и закрепление умения работать с компьютерными средами в рамках профессиональной деятельности.

В результате освоения программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и	я и Образовательные результаты дисциплины			
индикаторы ее	(этапы формирования дисциплины)			
достижения в	Знает	Умеет	владеет	
дисциплине				
УК-4. Способен				
применять				
современные			OP-1	
коммуникативные			Использует	
технологии, в том			информационно-	
числе на			коммуникационные	
иностранном(ых)			технологии при	
языке(ах), для			поиске	
академического и			необходимой	
профессионального			информации в	
взаимодействия.			процессе решения	
			различных	
ИУК 4.2. Использует			коммуникативных	
информационно-			задач на	
коммуникационные			государственном и	
технологии при			иностранном (-ых)	
поиске необходимой			языках	
информации в			лэшкал	
процессе решения				
различных				

коммуникативных		
задач на		
государственном и		
иностранном (-ых)		
языках		

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

)a	Учебные занятия				чной			
р семестра		Всего	Лекции, час Практические занятия, час занятия, час самостоят. работа, час			а промежуточной аттестации		
Ме	Труд	цоемк.	KILIN	ULL TER T		КТЕ В В В В В В В В В В В В В В В В В В В		— а пј атт
Номер	Зач. ед.	Часы	Лекции,	Практиче	Лаборатс занятия	Самост	Форма	
3	3	108	4	20	-	84	Зачет	
Итого:	3	108	4	20	-	84		

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

	Количество часов по формам организации обучения				
Наименование раздела и тем	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа	
3 семест	3 семестр				
Компьютерные среды для проведения статистических расчетов	2	8	-	28	
Системы для проведения численных расчетов	2	8	-	36	
Системы для проведения символьных расчетов	-	4	-	20	
Всего по дисциплине:	4	20	-	84	

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

## Краткое содержание курса

## Тема 1. Компьютерные среды для проведения статистических расчетов

Основные понятия статистики. Статистическое моделирование. Статистические расчеты в образовании. Основное ПО для статистических расчётов: R, система SAS, Stata, Statistica

## Тема 2. Системы для проведения численных расчетов

Основные функции системы численных расчетов. арифметические и алгебраические операторы и функции; функции для работы с комплексными числами; логические операторы и функции; векторные и матричные операторы и функции; функции для решения систем нелинейных алгебраических уравнений; средства для решения систем дифференциальных уравнений; типовые средства программирования и визуализации. МatLab, Maxima

## Тема 3. Компьютерные среды для проведения символьных расчетов

Основные особенности систем символьных расчетов. Основное ПО для символьных расчетов: Maple, Mathematica, MathCad, выполнение символьных расчетов online – Wolfram alpha.

# Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение осуществляемую прямой конкретного результата, без помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не дублировать лекционный материал. Реферативный материал дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовка к групповому обсуждению по темам;
- подготовка стендовых докладов и постеров;
- разработка проектов.

## ОС-1. Самостоятельная работа

Примеры тем рефератов работ

- 1. История развития систем компьютерной математики.
- 2. Системы для проведения численных расчетов.
- 3. Системы для проведения статистических расчетов.
- 4. Системы для проведения символьных расчетов.
- 5. Обзор компьютерной среды MATLAB.
- 6. Обзор системы Mathematica.
- 7. Обзор системы Maple.
- 8. Обзор и пример работы в среде Scilab.
- 9. Обзор и пример работы в системе МАХІМА.
- 10. Обзор и пример работы в системе R.

## ОС-2. Контрольная работа

Примерный вариант контрольного задания:

Разработать и описать программу решения дифференциальных уравнений в системе Maple, Описать математическую модель, использующую матричные вычисления в среде MATLAB.

# Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

- 1. Цыганов А.В., Голубков А.В. Компьютерное моделирование и дизайн информационной образовательной среды: учебно-методические рекомендации для магистрантов направления подготовки «Педагогическое образование» / А.В.Цыганов, А.В. Голубков. Ульяновск: УлГПУ, 2016.
- 4. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** — проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,	Образовательные
$\Pi/\Pi$	используемые для текущего оценивания	результаты дисциплины
	показателя формирования компетенции	
	Оценочные средства для текущей	OP-1
	аттестации	Использует информационно-
	ОС-1 Выступление с докладом по	коммуникационные технологии
	результатам подготовки реферата	при поиске необходимой
	ОС-2 Контрольная работа	информации в процессе решения
		различных коммуникативных
	Оценочные средства для	задач на государственном и
	промежуточной аттестации	иностранном (-ых) языках
	зачет (экзамен)	
	ОС-3 Зачет в форме устного собеседования	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

# Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

# Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

## Примерный перечень вопросов к зачету

- 1. Компьютерные среды в педагогических исследованиях
- 2. Компьютерные среды как средство образовательного процесса.
- 3. Влияние компьютеризации на сферу образования.
- 4. Этапы развития компьютерных сред
- 5. Компьютерные среды в математическом моделировании
- 6. Принципы сочетания традиционных и компьютерно-ориентированных методических подходов к изучению учебного предмета.
- 7. Компьютерные среды в научной деятельности.
- 8. История развития систем компьютерной математики.
- 9. Системы для проведения численных расчетов.
- 10. Системы для проведения статистических расчетов.
- 11. Системы для проведения символьных расчетов.
- 12. Особенности работы в SciLab
- 13. Особенности работы в Марle
- 14. Особенности работы в Matlab
- 15. Особенности работы в R

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

## Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Зачет
3	Разбалловка по видам работ	2 x 1=2 баллов	10 x 1=10 баллов	224 баллов	64 балла
семестр	Суммарный макс. балл	4 баллов тах	14 баллов max	236 баллов Мах	300 баллов тах

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«зачтено»	151-300
«не зачтено»	150 и менее

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись лекции — одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

## Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

#### Планы практических занятий

#### ЗАНЯТИЕ № 1. Компьютерные среды для проведения статистических расчетов

- 1. Основные понятия статистики
- 2. Статистическое моделирование

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

## ЗАНЯТИЕ № 2. Компьютерные среды для проведения статистических расчетов

- 1. Применение статистических расчетов в образовании
- 2. Основное ПО для статистических расчетов

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

## ЗАНЯТИЕ № 3. Источники данных, форматы данных

- 1. Генеральная совокупность и выборка
- 2. Источники данных
- 3. Форматы данных

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

## ЗАНЯТИЕ № 4. Статистические расчеты в R

- 1. Применение, преимущества и недостатки R
- 2. Типы данных в R
- 3. Основы работы в R

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

## ЗАНЯТИЕ № 5. Компьютерные системы для проведения численных расчетов

- 1. Основные функции системы численных расчетов
- 2. Численное решение систем алгебраических уравнений в Matlab

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

## ЗАНЯТИЕ № 6. Компьютерные системы для проведения численных расчетов

- 1. Решение дифференциальных уравнений в системах компьютерной алгебры.
- 2. Средства визуализации в Matlab

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

## ЗАНЯТИЕ № 7. Компьютерные системы для проведения численных расчетов

- 1. Численное решение систем алгебраических уравнений в Махіта
- 2. Решение дифференциальных уравнений в Махіта.
- 3. Средства визуализации в Махіта

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

#### ЗАНЯТИЕ № 8. Компьютерные среды для проведения символьных расчетов

- 1. Особенности систем символьных расчетов
- 2. Основное ПО для проведения символьных расчетов
- 3. Выполнение символьных расчетов online Wolfram alpha

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

## ЗАНЯТИЕ № 9. Основы работы в Maple

- 1. Структура системы Марle
- 2. Язык программирования системы Maple
- 3. Интерфейс Maple

Обсуждение на практическом занятии тем, выделенных на лекции.

## ЗАНЯТИЕ № 10. Основы работы в Maple

- 1. Основные функции Марle
- 2. Графические визуализации расчетов в Марle
- 3. Подведение итогов дисциплины

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

### Основная литература

- 1. Губина, Т.Н. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование» : учебное пособие / Т.Н. Губина, И.Н. Тарова ; Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, Министерство образования Российской Федерации. Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004. 155 с. Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272142
- 2. Изюмов, А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А.А. Изюмов, В.П. Коцубинский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). Томск : Эль Контент, 2012. 150 с. : ил.,табл., схем. ISBN 978-5-4332-0024-1 ; То же [Электронный ресурс]. URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208648
- 3. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad: учебное пособие / И.Е. Плещинская, А.Н. Титов, Е.Р. Бадертдинова, С.И. Дуев; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». Казань: Издательство КНИТУ, 2014. 195 с.: табл., ил. Библиогр. в кн. ISBN 978-5-7882-1715-4; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781

## Дополнительная литература

- 1.Зализняк, В.Е. Теория и практика по вычислительной математике: учебное пособие / В.Е. Зализняк, Г.И. Щепановская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. 174 с.: табл. ISBN 978-5-7638-2498-8; То же [Электронный ресурс]. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229271">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229271</a>
- 2. Чичкарев, Е.А. Компьютерная математика с Maxima / Е.А. Чичкарев. 2-е изд., испр. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 459 с.: граф. Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428974
- 3. Кручинин, В.В. Компьютерные технологии в науке, образовании и производстве электронной технике : учебное пособие / В.В. Кручинин, Ю.Н. Тановицкий, С.Л. Хомич. Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. 155 с. ; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208586

## Интернет-ресурсы

– https://www.intuit.ru – Национальный открытый университет