МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования – первый проректор
подпись Т.А. Хагуров
«28» мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.01 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ»

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль Математическое моделирование в естествознании и технологиях

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины *Современные проблемы прикладной математики и информатики* составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, профиль Математическое моделирование в естествознании и технологиях.

Программу составил(и):
Лебедев К.А., профессор , д.ф.-м.н., доцент _____
подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол № 8 от «21» мая 2021г.
Заведующий кафедрой Коваленко А.В.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики
протокол № 1 «21» мая 2021г.

Председатель УМК факультета Коваленко
А.В. _____

Рецензенты:
Шапошникова Татьяна Леонидовна.
Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН)ФГБОУ ВО «КубГТУ».
Марков Виталий Николаевич.
Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ)ФГБОУ ВО «КубГТУ».

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика», в рамках которой преподается дисциплина.

Целью освоения дисциплины является изучение основных проблем математики и информатики, математического моделирования, численных методов и программных комплексов, а также формирование у аспирантов запаса знаний, достаточного для квалифицированной переработки фундаментальных теоретических исследований и получения новых результатов в процессе практической работы над теми или иными проблемами современных математических методов навыков и умений, позволяющих строить математические модели в определенных прикладных областях (нанотехнологиях, гидродинамике, тепломассопереносе, физике, химии, экономике, экологии и др.) разрабатывать методы аналитического и численного анализа соответствующих краевых задач, интерпретировать полученные результаты, разрабатывать соответствующие программные комплексы. Целью освоения учебной дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики» является также овладение знаниями и навыками интеллектуального анализа больших данных при решении ряда прикладных задач производственной и научно-исследовательской деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

− формирование способности использовать методы математического моделирования, численных методов, использование, разработке программных комплексов

− учить новым современным методам исследования в области математического моделирования

− актуализация и развитие знаний в области математических моделей сложных систем; изучение существующих технологий подготовки больших данных к анализу;

− формирование умений и навыков применения универсальных программных пакетов и аналитических платформ для анализа больших данных.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные проблемы прикладной математики и информатики» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины и модули. Данная дисциплина тесно связана с дисциплинами базового цикла «Исследование операций и системный анализ» и «Математическое моделирование экономических систем». Она направлена на формирование знаний, практических умений и навыков по применению современных методов исследования сложных современных систем, составления и анализа моделей.

Обеспечивает формирование у обучающихся способности к теоретико-методологическому анализу проблем поиска новых нетривиальных закономерностей В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых как к различным видам практической экспертной и аналитической деятельности, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности. Изучение данной дисциплины базируется на математической подготовке студентов, полученной при прохождении ООП бакалавриата.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать	ИУК-1.1 (Зн1) методы критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
стратегию действий	ИУК-1.2 (D/01.6 Зн.1) Возможности существующей программно-технической архитектуры, методы анализа на основе системного подхода ИУК-1.7 (D/29.7 Зн.3) Технологии выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, методы анализа на основе системного подхода ИУК-1.9 (У1) Способен вырабатывать стратегию действий на основе результатов критического анализа проблемных ситуаций ИУК-1.10 (D/01.6 У.1) Проводить анализ исполнения требований на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий ИУК-1.15 (В.1) Владеет навыками критического анализа методов решений поставленных задач на основе системного подхода ИУК-1.16 (В.2) Способен вырабатывать стратегию действий при реализации решения поставленной задачи (D/01.6 Тд.2) Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению на основе критического анализ проблемных ситуаций
ОПК-1; Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ИОПК-1.1 (D/01.6 Зн.2) Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств при решении актуальных задач фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.4 (D/01.6 У.2) Вырабатывать варианты реализации требований при решении актуальных задач фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.8 (D/01.6 Тд.2) Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению при решении актуальных задач фундаментальной и прикладной математики ИОПК-1.9 (D/01.6 Тд.3) Согласование требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами при решении актуальных задач фундаментальной и прикладной математики
ПК-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	ИПК-1.1 (D/29.7 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в решении актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики ИПК-1.2 (A/01.6 Зн.1) Методы и приемы формализации задач фундаментальной и прикладной математики ИПК-1.5 (D/04.7 У.1) Планировать проектные работы, формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики ИПК-1.6 (D/01.6 Тд.1) Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению при решении задач фундаментальной и прикладной

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	математики

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения			
			очная		очно-заочная	заочная
			А семестр (часы)			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**56**				
занятия лекционного типа		28	28			
лабораторные занятия		28	28			
практические занятия						
семинарские занятия						
Указываются виды работ в соответствии с учебным планом						
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3			
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)						
Контрольная работа						
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)						
Реферат/эссе (подготовка)		10	10			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		60	60			
Подготовка к текущему контролю		14	14			
Контроль:						
Подготовка к экзамену		35,7	35,7			
Общая трудоемкость	**час.**	**180**	**180**			
	в том числе контактная работа	**56,3**	**56,3**			
	зач. ед	**5**	**5**			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в **А** семестре

	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	Л	СРС
1.	**Современная математика, математическое моделирование и понятие математической структуры**	14	4	4		6
2.	**Структуры функционального анализа, топологии и алгебры**	14	2	2		6
3.	**Проблемы оптимизации в естественнонаучных исследованиях**	14	2	2		6
4.	**Структура классической механики и математическое моделирование непрерывных процессов**	14	4	4		6
5.	**Структуры дискретной математики и математическое моделирование дискретных процессов**	14	2	2		6
6.	**Структура квантовой механики**	14	2	2		6
7.	**Проблемы математической логики.**	14	4	4		6
8.	**Проблемы объектно-ориентированного программирования и моделирования**	14	4	4		6
9.	**Современные нечёткие подходы к моделированию**	14	2	2		6
10.	**Проблемы больших данных**	14	2	2		6
	ИТОГО по разделам дисциплины	140	28	28		60
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	-				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	Подготовка к текущему контролю	35,7				
	Общая трудоемкость по дисциплине	**180**	**28**	**28**		**60**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Современная математика, математическое моделирование и понятие математической структуры	Математическая структура. Множества и отображения Понятие структуры в математике и программировании Операция, действие, правило. Структуры (разделы) числовых систем. Mathcad и способы задания действий Структуры элементарной математики. Иерархия структур. Парадигма современного математического моделирования. Математическое моделирование и информационные технологии. Оцифровка знаний.	4
2.	Структуры функционального анализа, топологии и алгебры	Математическая структура. Множества и отображения. Структуры функционального анализа, топологии и алгебры. Иерархия структур. Отображение, оператор, функция, операция, действие, правило, алгоритм.. Mathcad способы задания отображений.	2
3.	Проблемы оптимизации в естественнонаучных исследованиях	Итерационные процессы. Итерационные процессы решения уравнений. Итерационные процессы методов оптимизации. Проблемы локальной и глобальной сходимости. Итерационные процессы оптимизации. Методы оптимизации в конечномерных пространствах.	2

		Методы оптимизации в бесконечномерных пространствах Применение оптимизации к экономике	
4.	Структура классической механики и математическое моделирование непрерывных процессов	Математическое моделирование в естественно научных исследованиях. Структура классической механики и структуры квантовой механики. Получение моделей из фундаментальных законов природы. Модели из вариационных принципов Модели трудно формализуемых объектов. \Исследование моделей Аксиоматика классической механики.	4
5.	Структуры дискретной математики и математическое моделирование дискретных процессов	Структуры дискретной математики и математической логики. Формальная логика, математическая логика, диалитическая логика Операции над множествами Он-лайн программы для операций над множествами и логическими выражениями. Проблемы дискретной математики.	2
6.	Структура квантовой механики	Математическая структура и квантовая механика. Структура комплексных чисел. Структура самосопряжённых операторов. Гильбертово пространство. Аксиомы квантовой механики.	2
7.	Проблемы математической логики и теории алгоритимов. .	Алгебра высказываний. Логика предикатов. Применение логики предикатов к логико-математической практике. Неформальные аксиоматические теории. Геометрии Евклида, Лобачевского и Римана. Формальные аксиоматические теории. Формальная теория арифметики. Формальная теория геометрии. О границах аксиоматического метода. Общие проблемы построения аксиоматических теорий. Машина Тьюрига. Машина Маркова. Рекурсивные функции. Теоремы Геделя о неполноте формальной арифметики.	4
8.	Проблемы объектно-ориентированного программирования и моделирования	Структура, класс, объект. Объектно – ориентированное программирование . Онлайн компиляторы С++ 5 проблем объектно-ориентированного программирования. И перспективы развития языков.	4
9.	Современные концепция нечётких подходов к моделированию	Нечёткие подходы в моделировании. Нечёткие множества Нечёткая логика FuzzyThech программа для нечёткого программирования Методы нечёткого управления.	2
10.	Проблемы больших данных	Большие данные . Суть проблемы больших данных Программа NodeXL Графы соцсетей.	2

2.3.2 Лабораторные работы

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/рабор	Форма текущего контроля
1.	Современная математика, математическое моделирование и понятие математической структуры	Построение иерархия структур элементарной математики. Среда Mathcad и иерархия структур..	ЛР
2.	Структуры функционального анализа, топологии и алгебры	Иерархия структур и задачи на разном уровне структур. .Mathcad способы задания отображений. Моделирование процессов в разных структурах.	ЛР
3.	Проблемы оптимизации в естественнонаучных исследованиях	Модели и задачи итерационные процессов решения уравнений. Модели и задачи итерационные процессы методов оптимизации. Проблемы локальной и	ЛР

		глобальной сходимости. в конечномерных и бесконечномерных пространствах	
4.	Структура классической механики и математическое моделирование непрерывных и лискретных процессов	Некоторые \модели и задачи классической и квантовой механики. Получение моделей из фундаментальных законов природы и из вариационных принципов Модели трудно формализуемых объектов. Исследование моделей. Аксиоматика классической механики. Дискретные модели Цепи Маркова. .	ЛР
5.	Структуры дискретной математики и математическое моделирование дискретных процессов	Задачи формальная логики и математическая логики, Проблемы диалитической логики Он-лайн программы для операций над множествами и логическими выражениями. Проблемы дискретной математики.	ЛР
6.	Структура квантовой механики	Некоторые модели и задачи квантовой механики и способы их решения..	ЛР
7.	Проблемы математической логики и теории алгоритимов. .	Задачи решаемые на машина Тьюрига. Маркова и с помощью рекурсивных функции.	ЛР
8.	Проблемы объектно-ориентированного программирования и моделирования	Задачи программирования на онлайн компиляторы С++	ЛР
9.	Современные концепция нечётких подходов к моделированию	Задачи м одели нечётких подходов в моделировании. FuzzyThech -программа для нечёткого программирования Модели и методы нечёткого управления.	ЛР
10.	Проблемы больших данных	Программа NodeXL Графы соцсетей.	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), типовой расчёт (ТР) и т.д.

При изучении дисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не запланировано.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятия	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математикиФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
3	Подготовка к решению	Методические указания по выполнению самостоятельной работы,

	задач и тестов г	утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018
4.	Подготовка докладов от 18.04.2018 г.	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7
5.	Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ)	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.
6.	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 18.04.2018 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии,

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Лабораторная работа №1-2	Вопрос на экзамене 1-*5*
2	ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Лабораторная работа №3-4	Вопрос на экзамене 6-10
3	ОПК-4	способностью использовать и применяет углубленные знания в области прикладной математики и информатики	Лабораторная работа №5-6	Вопрос на экзамене 11-15
4	ПК-11	Способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области \прикладной математики и информационных технологий	Лабораторная работа №7-8	Вопрос на экзамене 16-20
5	ПК-12	Способность к взаимодействию в рамках международных проектов и сетевых сообществ в области прикладной математики и информационных технологий	Лабораторная работа №9-10	Вопрос на экзамене 21-4*8*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

(Указать перечень заданий, круглых столов, кейсов при текущей аттестации)

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

1. Множества и отображения.
2. Понятие структуры в математике.
3. Структуры элементарной и высшей математики, операции (две таблицы).
4. Отображение, оператор, операция, функционал, функция, действие, правило.
5. Структуры функционального анализа, топологии и алгебры.
6. Метрическое пространство.
7. Линейное пространство.
8. Линейное нормированное пространство
9. Евклидово пространство
10. Банахово пространство
11. Способы задания отображений в пакете Mathcad.
12. Интерполирование как метод отображения дискретной функции в непрерывную
13. Дифференцирование как оператор и численные методы
14. Интернирование как оператор и численные методы
1. Оптимизация в естественно научных исследованиях.
15. Функционал как отображение в конечномерных пространствах

16. Функционал как отображение и бесконечномерных пространствах
17. Методы оптимизации в конечномерных пространствах
18. Методы оптимизации в бесконечномерных пространствах
19. Применение оптимизации к экономики,
20. Структуры дискретной математики
21. Структуры математической логики
22. Он-лайн программы для операций над множествами и логическими выражениями
23. Структура классической механики
24. Структура квантовой механики
25. Отображение, алгоритм, правило.
26. Алгоритмы численных методов
27. Алгоритм машины Тьюринга,
28. Алгоритм машины Маркова.
29. Онлайн компилятор машины Тьюринга
30. Онлайн компилятор машины Маркова
31. Понятие структуры, класса, объекта в объектно-ориентированном програмировании
32. Онлайн компиляторы С++.
33. Создание класса и объекта.
34. Визуальное программирование.
35. Реализация визуального программирования в SimInTech/ПИД-регулятор
36. Визуальное программирование в середе FemLab
37. Моделирование гидродинамики в среде FemLAB
38. Моделирование тепловых процессов в среде FemLab
39. Нечёткие подходы в моделировании.
40. FuzzyThech программа для нечёткого программирования/
41. Методы нечёткого управления. Нечёткий регулятор
42. Суть проблемы больших данных
43. Программа NodeXL
44. Графы соцсетей.
45. Цепи Маркова.
46. Моделирование СМО.
47. Дифференциальные уравнения Колмогорова.
48. Стационарные решения уравнений Колмогорова

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену

Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Критерии оценивания по зачёту:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, иллюстрируя его примерами. знает методы решения задач, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять методы решения задач,

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по теоретическим вопросам. Нен умеет ставить и решать задачи.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Самарский А.А., Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры [Электронный ресурс]: монография / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. — Электрон. дан. — Москва: Физматлит, 2005. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59285
2. Демидович Б.П. Основы вычислительной математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2025 . — Загл. с экрана.
3. Самарский А А., Гулин А В. Численные методы математической физики [Текст] / А. А. Самарский, А. В. Гулин. - М. : Научный мир, 2000. - 315 с.
4. Амосов, А.А. Вычислительные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/42190 . — Загл. с экрана.
5. Лебедев К. А., Кузякина М. В. (КубГУ). Математические и компьютерные методы для моделирования переноса ионов. Краевые задачи [Текст] : Ч. 1 / К. А. Лебедев,; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. - 97 с.
6. Очков, В.Ф. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ф. Очков, Е.П. Богомолова, Д.А. Иванов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 388 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74679 . — Загл. с экрана.
7. Узденова А.М., Коваленко А.В., Уртенов М.Х., Никоненко В.В. Математическое моделирование мембранных процессов с использованием Comsol Multiphisics 4.3. Краснодар. КубГУ. 2013.
8. Ануфриев И., Смирнов А., Смирнова Е. Matlab 7. СПб. БХВ-Петербург. 2007.
9. Крылов В.И., Бобков В.В. Монастырный П.И. Вычислительные методы. Часть II/[Текст] / Москва. Наука. 2010.
10. Плис, Александр Иванович. Mathcad: математический практикум для инженеров и экономистов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. И. Плис, Н. А. Сливина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 653 с.
11. Аладьев В.З., Бойко В.К., Ровба Е.А. Программирование в пакетах Maple и Mathematica:Сравнительный аспект. Гродно 2011

5.2. Периодическая литература

Указываются печатные периодические издания из «Перечня печатных периодических изданий, хранящихся в фонде Научной библиотеки КубГУ» https://www.kubsu.ru/ru/node/15554, *и/или электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:*

1. Базы данных компании «Ист Вью» http://dlib.eastview.com
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU https://grebennikon.ru/

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. URL: http://www.minfin.ru/ru/ – официальный сайт Министерства финансов РФ;

2 URL: http://www.1c.ru/ официальный сайт фирмы 1С – разработчика средств для автоматизации управления и учета на предприятиях различных отраслей, видов деятельности и типов финансирования;

3. URL: http://www.consultant.ru/ – официальный сайт компании «КонсультантПлюс» – общероссийская сеть распространения правовой информации;

4. URL: http://www.garant.ru/ – официальный сайт компании «Гарант» – информационно-правовой портал.

5. URL:https://elibrary.ru/defaultx.asp – Научная электронная библиотека. Крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе.

6. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
7. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
8. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
9. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
10. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
2. Scopus http://www.scopus.com/
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
10. Springer Journals https://link.springer.com/
11. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
12. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
13. Springer Materials http://materials.springer.com/
14. zbMath https://zbmath.org/
15. Nano Database https://nano.nature.com/
16. Springer eBooks: https://link.springer.com/
17. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/
18. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;

5. Федеральный портал "Российское образование" http://www.edu.ru/;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" https://pushkininstitute.ru/;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" http://gramota.ru/;
11. Служба тематических толковых словарей http://www.glossary.ru/;
12. Словари и энциклопедии http://dic.academic.ru/;
13. Образовательный портал "Учеба" http://www.ucheba.com/;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" http://icdau.kubsu.ru/

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики амостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов. Самостоятельная работа проводится в виде упражнений при изучении нового материала, упражнений в процессе закрепления и повторения, упражнений проверочных и контрольных работ, а также для самоконтроля. Внедрение компетентностного подхода в образование предполагает внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, которые обеспечили бы качественные изменения в подготовке будущих специалистов. Акцент переносится в деятельности преподавателя с активного педагогического воздействия на личность обучающегося, в область формирования «образовательной среды», в которой происходит его самообучение и саморазвитие. При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги. Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой позволяют экономить время и повышают продуктивность. Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу. Самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также амостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Методические рекомендации по освоению лекционного материала,

Лекция является для обучающегося важной формой теоретического освоения конкретной темы или вопроса дисциплины. На лекциях обучающиеся получают самые актуальные и необходимые данные по конкретным темам изучаемой дисциплины, во

многом дополняющие учебники и учебные пособия, а иногда даже их заменяющие.Работа на лекции является очень важным видом образовательной деятельности для изучения дисциплины. Умение обучающегося сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения компетенций, на которые нацелена дисциплина.

Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: "важно", "особо важно", "хорошо запомнить" и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание на важных сведениях. В конце лекционного занятия у студента в тетради должны быть отражены следующие моменты: тема занятия и дата его проведения, план лекции, основные термины, определения, важные смысловые доминанты, необходимые для понимания материала, излагаемого преподавателем, которые желательно записывать своими словами. Это поможет лучше понять тему лекции, осмыслить ее, переработать в соответствии со своими особенностями мышления и, следовательно, запомнить ее.

\Важно, чтобы материал был внимательно прослушан студентом, иначе ему трудно будет уловить логику изложения. Не следует записывать все, многие факты, примеры, детали, раскрывающие тему лекции, можно дополнительно просмотреть в учебной литературе, рекомендуемой преподавателем.Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, смартфон и т.п.).

Для удобства восприятия теоретического материала каждая лекция сопровождается электронной презентацией, которая по окончании занятия пересылается обучающимся в электронной форме.Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. Именно такая серьезная работа на лекциях и с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями и сформировать профессиональные компетенции.При проработке лекционного материала следует иметь в виду, что в лекциях раскрываются наиболее значимые положения и идеи дисциплины, комплексное формирование необходимых компетенций происходит в ходе практических занятий и самостоятельной работы над учебным

Методические рекомендации по подготовке к семинарским лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий обучающиеся под руководством преподавателя могут рассмотреть различные точки зрения специалистов по обсуждаемым проблемам. Продолжительность подготовки к лабораторному занятию должна составлять не менее того объема, что определено тематическим планированием в рабочей программе, то есть примерно 3-4 часа в неделю.

· устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;

· письменные ответы на вопросы преподавателя;

· выполнение практических заданий в подгруппах

· групповое обсуждение той или иной проблемы под руководством и контролем преподавателя;

заслушивания и обсуждение сообщений.

Подготовка к занятиям должна носить систематический характер. Это позволит обучающемуся в полном объеме выполнить все требования преподавателя. Для получения более глубоких знаний обучающимся рекомендуется изучать как основную , так и

дополнительную литературу, а также знакомиться с источниками в Интернет (список приведен в рабочей программе по дисциплине).

Творческие задания (проекты), способствующие формированию компетенций базовой части ООП

Для написания реферата необходимо подобрать литературу. Общее количество литературных источников, включая тексты из Интернета, (публикации в журналах), должно составлять не менее 10 наименований. В конце реферата должны быть сделаны выводы. В конце работы приводят список использованных источников. Для разъяснения непонятных вопросов лектором и ассистентом еженедельно проводятся консультации, о времени которых группы извещаются заранее. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) дополнительное разъяснение учебного материала. Каждый студент выполняет работу по одной теме. Для написания реферата необходимо подобрать литературу. Общее количество литературных источников, включая тексты из Интернета, (публикации в журналах), должно составлять не менее 10 наименований. Выполненная студентом работа определяется на проверку преподавателю в установленные сроки. Если у преподавателя есть замечания, работа возвращается и после исправлений либо вновь отправляется на проверку, если исправления существенные, либо предъявляется на зачете, где происходит ее защита. Для разъяснения непонятных вопросов лектором и ассистентом еженедельно проводятся консультации, о времени которых группы извещаются заранее. \

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой(проектор, экран, компьютер/ноутбук), соответствующим программным обеспечением, а также необходимой мебелью(доска, столы, стулья)(аудитории: 129, 131, 133, А305, А307)	
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория…	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, техническими средствами обучения (современными ПЭВМ на базе процессоров Intel или AMD, объединёнными локальной сетью) с выходом в глобальную сеть Интернет, а также современным лицензионным программным обеспечением (операционная система Windows 8/10, пакет Microsoft Office, среды программирования MS Visual Studio и Delphi) (аудитории: 101, 102, 105, 106, 107, А301а)	
Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные	

	необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131)	
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А3016, А512), компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (аудитории: 106, 106а. А301)	
Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет, программой экранного увеличения, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитория 102а, читальный зал)	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионног программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Столы, стулья, коммуникационная сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 102а)	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет, программой экранного увеличения, обеспеченныйдоступом в электронную информационно-образовательную среду университета, необходимой мебелью (доска, столы, стулья)	