

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ



Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки
09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность подготовки
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

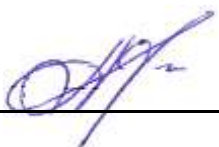
Уровень высшего образования
аспирантура

Форма обучения
очная, заочная

Краснодар
2021

Адаптированная рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» разработана на основе ФГОС ВО 09.06.01 Информатика и вычислительная техника утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 875.

Автор:
профессор, зав. кафедрой


Е.В. Попова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 31.05.2021 г., протокол № 12.

Заведующий кафедрой


Е.В. Попова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 31.05.2021 № 9.

Председатель
методической комиссии


Т.А. Крамаренко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы


Е.В. Попова

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» является изучение фундаментальных основ применения и разработки математических моделей, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.

Задачи дисциплины:

- Разработка новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных
- Разработка информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям
- Разработка методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, человеко-машинных интерфейсов

2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

ПК-1 способен выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование математических моделей, численных методов и комплексов программ с целью улучшения их характеристик, а также развивать качественные и аналитические методы исследования математических моделей;

ПК-2 способен разрабатывать и адаптировать эффективные методы и алгоритмы обработки и накопления информации, реализовывать их в виде комплексов проблемно-ориентированных программ;

ПК-3 способен исследовать, адаптировать и разрабатывать информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в областях экономики;

ПК-4 способен разрабатывать новые математические методы, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных.

3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» является дисциплиной вариативной части АОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	49	39
— аудиторная по видам учебных занятий	46	36
— лекции	24	16
— практические (лабораторные)	22	20
— внеаудиторная	3	3
— зачет	0	0
— экзамен	3	3
Самостоятельная работа в том числе:	59	69
— прочие виды самостоятельной работы	59	69
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторны е занятия)	Самостоятель ная работа
1.	Методы математического моделирования <i>Основные принципы математического моделирования</i> Элементарные математические модели в экономике. Универсальность математических моделей.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	4	5
2.	Методы математического моделирования <i>Основные принципы математического моделирования</i> Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	4	5

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
3.	Методы математического моделирования <i>Методы исследования математических моделей</i> Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	4	5
4.	Методы математического моделирования <i>Математические модели в научных исследованиях</i> Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	2	5
5.	Методы математического моделирования <i>Математические модели в научных исследованиях</i> Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	4	2	9

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
6.	Компьютерные технологии Численные методы Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	4	2	10
7.	Компьютерные технологии Численные методы Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	4	2	10
8.	Компьютерные технологии Численные методы Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	4	2	10
Итого				24	22	59

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторны е занятия)	Самостоятель ная работа
1.	Методы математического моделирования <i>Основные принципы математического моделирования</i> Элементарные математические модели в экономике. Универсальность математических моделей.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	2	8
2.	Методы математического моделирования <i>Основные принципы математического моделирования</i> Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	2	8
3.	Методы математического моделирования <i>Методы исследования математических моделей</i> Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	2	8

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторны е занятия)	Самостоятель ная работа
4.	Методы математического моделирования <i>Математические модели в научных исследованиях</i> Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	2	8
5.	Методы математического моделирования <i>Математические модели в научных исследованиях</i> Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о само- организации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	2	8
6.	Компьютерные технологии <i>Численные методы</i> Интерполяция и аппроксимация функциональ ных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	2	9

№ п/ п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятель ная работа
7.	Компьютерные технологии Численные методы Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	4	10
8.	Компьютерные технологии Численные методы Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.	УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	4	2	4	10
Итого				16	20	69

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ : учеб. пособие / Е. В. Попова, Д. А. Замотайлова, А. М. Кумратова. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 95 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Matematicheskoe_modelirovanie_477961_v1_.PDF

2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ : метод. указания по контактной и самостоятельной работе / сост. Е. В. Попова, Д. А. Замотайлова, А. М. Кумратова. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 28 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/MM_CHM_i_KP_MU_528155_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Современные технологии поддержки принятия оптимальных решений
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
4	Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике

2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Философия науки
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
2, 3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Философия науки
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	
1	История науки
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ПК-1 способен выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование математических моделей, численных методов и комплексов программ с целью улучшения их характеристик, а также развивать качественные и аналитические методы исследования математических моделей	
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ПК-2 способен разрабатывать и адаптировать эффективные методы и алгоритмы обработки и накопления информации, реализовывать их в виде комплексов проблемно-ориентированных программ	
2	Современные технологии поддержки принятия оптимальных решений
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ПК-3 способен исследовать, адаптировать и разрабатывать информационные и автоматизированные систем проектирования и управления в областях экономики	
2	Современные технологии поддержки принятия оптимальных решений
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Комплексы проблемно-ориентированных программ
4	Информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в экономике
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность
ПК-4 способен разрабатывать новые математические методы, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных	
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
4	Современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
4	Исследование и адаптация математических моделей и вычислительных методов
4	Современные методики анализа, технологии хранения и обработки неструктурированных и больших данных
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научно-исследовательская деятельность

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.					
<u>Знать:</u> Методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. <u>Уметь:</u> Анализировать альтернативные варианты исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши от реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области критического анализа и оценки современных научных достижений.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области критического анализа и оценки современных научных достижений.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области критического анализа и оценки современных научных достижений.	Доклады, контрольные работы, вопросы к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<u>Владеть:</u> Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.					
ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.					
<u>Знать:</u> Современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности. <u>Уметь:</u> Выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования. <u>Владеть:</u> Навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; навыками представления и продвижения	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области использования современных информационно-коммуникационных технологий.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области использования современных информационно-коммуникационных технологий.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области использования современных информационно-коммуникационных технологий.	Доклады, вопросы к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
результатов интеллектуальной деятельности.					
ОПК-2 Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.					
<u>Знать:</u> Нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования. <u>Уметь:</u> Использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе. <u>Владеть:</u> Навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет, основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками синхронного восприятия и документирования мультимедийной информации на иностранных языках	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области нормативно-правовых основ преподавательской деятельности.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области нормативно-правовых основ преподавательской деятельности.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области нормативно-правовых основ преподавательской деятельности.	Доклады, вопросы к экзамену
ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<u>Знать:</u> Основные тенденции развития информатики, естественнонаучного и математического знания в соответствующей области науки. <u>Уметь:</u> Самостоятельно приобретать с помощью ИКТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности работе. <u>Владеть:</u> Способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности.	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области направлений развития информатики, естественнонаучного и математического знания.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области направлений развития информатики, естественнонаучного и математического знания.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области направлений развития информатики, естественнонаучного и математического знания.	Доклады, вопросы к экзамену
ОПК-5 Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.					
<u>Знать:</u> Основные направления, проблемы и методы в области исследования. <u>Уметь:</u> Формировать и аргументировано отстаивать	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области оценки результатов исследований и разработок.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области оценки результатов исследований и разработок.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области оценки результатов исследований и разработок.	Доклады, вопросы к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
научную новизну собственных исследований. <u>Владеть:</u> Технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.					
ПК-1 Способность выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование математических моделей, численных методов и комплексов программ с целью улучшения их характеристик, а также развивать качественные и аналитические методы исследования математических моделей.					
<u>Знать:</u> Качественные и аналитические методы исследования математических моделей и особенности их применения. <u>Уметь:</u> Проводить анализ и экспериментальные исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ, а также осуществлять их оптимизацию с целью улучшения характеристик. <u>Владеть:</u> Навыками комплексного анализа и экспериментальных исследований в области математического моделирования, численных	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области теоретического анализа и исследования математических моделей, численных методов и комплексов программ.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области теоретического анализа и исследования математических моделей, численных методов и комплексов программ.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области теоретического анализа и исследования математических моделей, численных методов и комплексов программ.	Доклады, вопросы к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
методов и комплексов программ, с целью осуществления их оптимизации.					
ПК-2 Способность разрабатывать и адаптировать эффективные методы и алгоритмы обработки и накопления информации, реализовывать их в виде комплексов проблемно-ориентированных программ.					
<u>Знать:</u> Основные направления и методы разработки, адаптации и повышения эффективности алгоритмов обработки и накопления информации. <u>Уметь:</u> Реализовывать адаптированные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ. <u>Владеть:</u> Навыками разработки и адаптации эффективных методов и алгоритмов обработки и накопления информации, а также реализации их в виде комплексов программ.	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области разработки и адаптации методов и алгоритмов обработки и накопления информации.	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области разработки и адаптации методов и алгоритмов обработки и накопления информации.	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области разработки и адаптации методов и алгоритмов обработки и накопления информации.	Доклады, вопросы к экзамену
ПК-3 Способность исследовать, адаптировать и разрабатывать информационные и автоматизированные систем проектирования и управления в областях экономики					
<u>Знать:</u> Методы анализа информационных и автоматизированных систем;	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области исследования,	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области исследования,	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области	Доклады, вопросы к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
направления адаптации и эффективной разработки систем проектирования в областях исследований. <u>Уметь:</u> Проводить анализ и адаптацию исследуемых систем проектирования; реализовывать системы проектирования с использованием инновационных инструментов разработки. <u>Владеть:</u> Навыками адаптации и разработки информационных и автоматизированных систем проектирования управления в областях экономики и смежных областях исследований.		адаптации и разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления.	адаптации и разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления.	исследования, адаптации и разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления.	
ПК-4 Способность разрабатывать новые математические методы, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных.					
<u>Знать:</u> Подходы к разработке математических моделей, а также систем компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных. <u>Уметь:</u>	Не обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками.	Обладает необходимыми знаниями в области разработки новых математических методов, систем компьютерного и имитационного моделирования,	Обладает необходимыми знаниями и умениями в области разработки новых математических методов, систем компьютерного и имитационного моделирования,	Обладает необходимыми знаниями, умениями и навыками в области разработки новых математических методов, систем компьютерного и имитационного	Доклады, вопросы к экзамену

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Разрабатывать математические модели, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных в областях исследований. <u>Владеть:</u> Навыками разработки математических моделей, систем компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных.		интеллектуальной обработки данных.	интеллектуальной обработки данных.	моделирования, интеллектуальной обработки данных.	

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

Доклады

Доклад – это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики доклада к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Рекомендуемая тематика докладов по курсу:

1. Методы многокритериальной оптимизации.
2. Клеточный автомат, как инструментальное средство моделирования.
3. Инструментарий фазового анализа.
4. Клеточный автомат в исследовании социально-экономических процессов.
5. Методы компромиссного ценообразования.
6. Методы детерминированного хаоса.
7. Теория оценки риска Марковица.
8. Двукритериальная задача – риск-доход.

Вопросы на экзамен

Тематика вопросов, выносимых на кандидатский экзамен.

Компетенции

УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

ОПК-2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий

ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

1. Основные принципы математического моделирования.
2. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике.
3. Универсальность математических моделей.
4. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
5. Вариационные принципы построения математических моделей.
6. Методы исследования математических моделей.
7. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
8. Математические модели в научных исследованиях.
9. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.
10. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
11. Элементы теории функций и функционального анализа.
12. Понятие меры и интеграла Лебега.
13. Метрические и нормированные пространства.
14. Пространства интегрируемых функций.
15. Пространства Соболева.
16. Линейные непрерывные функционалы.
17. Теорема Хана-Банаха. Линейные операторы.
18. Элементы спектральной теории.
19. Дифференциальные и интегральные операторы.
20. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ.
21. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
22. Выпуклые задачи на минимум.
23. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
24. Задачи на минимакс.
25. Основы вариационного исчисления.
26. Задачи оптимального управления.
27. Принцип максимума.
28. Принцип динамического программирования.
29. Теория вероятностей. Математическая статистика.
30. Аксиоматика теории вероятностей.
31. Вероятность, условная вероятность.

32. Независимость.
 33. Случайные величины и векторы.
 34. Элементы корреляционной теории случайных векторов.
 35. Элементы теории случайных процессов.
 36. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения.
- Элементы теории проверки статистических гипотез.
37. Элементы многомерного статистического анализа.
 38. Основные понятия теории статистических решений.
 39. Основы теории информации.
 40. Принятие решений. Общая проблема решения.
 41. Функция потерь.
 42. Байесовский и минимаксный подходы.
 43. Метод последовательного принятия решения.
 44. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта.
 45. Экспертизы и неформальные процедуры.
 46. Автоматизация проектирования.
 47. Искусственный интеллект.
 48. Распознавание образов.

Компетенции

ПК-1 способен выполнять теоретический анализ и экспериментальное исследование математических моделей, численных методов и комплексов программ с целью улучшения их характеристик, а также развивать качественные и аналитические методы исследования математических моделей

ПК-2 способен разрабатывать и адаптировать эффективные методы и алгоритмы обработки и накопления информации, реализовывать их в виде комплексов проблемно-ориентированных программ

ПК-3 способен исследовать, адаптировать и разрабатывать информационные и автоматизированные системы проектирования и управления в областях экономики

ПК-4 способен разрабатывать новые математические методы, системы компьютерного и имитационного моделирования и интеллектуальной обработки данных

1. Численные методы.
2. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование.
3. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры.
4. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
5. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
6. Численные методы вейвлет-анализа.
7. Вычислительный эксперимент.
8. Принципы проведения вычислительного эксперимента.

9. Модель, алгоритм, программа.
10. Алгоритмические языки.
11. Представление о языках программирования высокого уровня.

Пакеты прикладных программ.

12. Задачи редукции к идеальному прибору.
13. Синтез выходного сигнала идеального прибора.
14. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
15. Модели динамических систем.
16. Особые точки Бифуркации.
17. Динамический хаос.
18. Эргодичность и перемешивание.
19. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры.
20. Режимы с обострением.
21. Асимптотические ряды.
22. Асимптотические разложения и последовательности.
23. Сравнение сходящихся и асимптотических рядов. Действия над асимптотическими разложениями.
24. Асимптотические разложения решений дифференциальных уравнений с малым параметром.
25. Регулярные и сингулярные возмущения в задачах математического моделирования.
26. Сингулярно возмущенные системы в механике, экономике, биологии, химической кинетике.
27. Уравнения с малым параметром при старшей производной.
28. Задачи с пограничными слоями. Начальная задача. Краевые задачи.
29. Теорема А.Н. Тихонова. Предельный переход в сингулярно возмущенных системах.
30. Устойчивый корень вырожденного уравнения. Область влияния устойчивого корня.
31. Интегральные многообразия сингулярно возмущенных систем. Теорема существования медленных интегральных многообразий.
32. Свойства медленных интегральных многообразий.
33. Устойчивость интегральных многообразий. Принцип сведения.
34. Методы приближенного построения интегральных многообразий. Асимптотические разложения интегральных многообразий сингулярно возмущенных систем.
35. Интегральные многообразия медленных движений и редукция математических моделей.
36. Геометрическая декомпозиция сингулярно возмущенных дифференциальных систем. Асимптотические разложения для расщепляющего преобразования.
37. Декомпозиция разнотемповых динамических систем со слабой диссипацией.

38. Декомпозиция задач управления для систем с быстрыми и медленными переменными.

39. Устойчивые, неустойчивые и условно устойчивые медленные интегральные многообразия. Поверхности, линии и точки срыва.

40. Интегральные многообразия сингулярно возмущенных систем со сменой устойчивости. Траектории-утки. Теоремы о существовании, свойствах и асимптотических представлениях.

41. Явление затягивания потери устойчивости. Аналитические и неаналитические системы с малым параметром при части производных.

Практическое задание на экзамене

Для оценки уровня сформированности компетенций в рамках экзамена обучающемуся предлагается обосновать выбор математических моделей и численных методов для автоматизации вычислений в рамках проводимого исследования.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся.

Критериями оценки доклада являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Электрон. текстовые данные. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — 5-89838-126-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

2. Буйначев, С. К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. К. Буйначев ; под ред. Ю. В. Песин. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 72 с. — 978-5-7996-1197-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66195.html>

3. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] / Н. И. Костюкова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73691.html>

Дополнительная учебная литература

1. Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — 978-5-7829-0534-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>
2. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Ашихмин, М. Б. Гитман, И. Э. Келлер [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2016. — 440 с. — 978-5-98704-637-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66414.html>
3. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс] / Ю. В. Губарь. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 178 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73662.html>
4. Данилов, А. М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Данилов, И. А. Гарькина, Э. Р. Домке. — Электрон. текстовые данные. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. — 296 с. — 978-5-9282-0733-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронные библиотечные системы:

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
2.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ : учеб. пособие / Е. В. Попова, Д. А. Замотайлова, А. М. Кумратова. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 95 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/Matematicheskoe_modelirovanie_477961_v1_.PDF

2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ : метод. указания по контактной и самостоятельной работе / сост. Е. В. Попова, Д. А. Замотайлова, А. М. Кумратова. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 28 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/118/MM_CHM_i_KP_MU_528155_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Программное обеспечение:

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных и поисковых систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2.	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/
3.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	https://elibrary.ru

Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус и корпус зооинженерного факультета оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпуса оснащены противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией.

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	Помещение №221 ГУК, площадь — 101м ² ; посадочных мест — 95; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ; программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м²; посадочных мест — 25; учебная помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
--	---	--

13 Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; – при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование

	специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; – при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; - с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
 - опора на определенные и точные понятия;
 - использование для иллюстрации конкретных примеров;
 - применение вопросов для мониторинга понимания;
 - разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
 - увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимнообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала

(структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений

(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.